Aus der Chirurgischen Klinik der Universität Tübingen
(Ehem. Direktor: Professor Dr. Dick)

# Frakturen des proximalen Oberschenkels

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von
FRIEDRICH LORCH
aus Metzingen

1970

Aus der Chirurgischen Klinik der Universität Tübingen
(Ehem. Direktor: Professor Dr. Dick)

---

# Frakturen des proximalen Oberschenkels

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von
FRIEDRICH LORCH
aus Metzingen

1970

Dekan: Professor Dr. Hirschmann

1. Berichterstatter: Privatdozent Dr. W. Mayer

2. Berichterstatter: Professor Dr. Dick

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

INHALTSVERZEICHNIS

1 Einleitung

2 Allgemeiner Teil

21 Anatomie des proximalen Femurs

22 Einteilung der verschiedenen Frakturarten

23 Entstehungsursachen der Frakturen des proximalen Femurs

231 Schenkelhalsfrakturen

232 Frakturen der Trochantergegend

24 Symptomatik und Diagnose der Fraktur des proximalen Femurs

25 Therapie der Schenkelhalsfraktur

251 Reposition

252 Konservative Behandlungsmethoden

253 Operative Behandlungsmethoden

Indikationsstellung, Nagelarten, Nagellage

26 Therapie der Frakturen des Trochantermassivs

261 Konservative Behandlungsmethoden

262 Operative Methoden

27 Spätkomplikationen der Schenkelhalsfrakturen

271 Arthrose

272 Kopfnekrose

273 Pseudarthrose

28 Spätkomplikationen der trochanteren Frakturen

281 Coxa vara

282 Pseudarthrose

283 Kopfnekrose

29 Nachbehandlung

3 Ergebnisse

31 Übersicht über das Krankengut

311 Altersverteilung

312 Frakturverläufe

313 Konservative und operative Methode

314 Nagelarten

315 Konservative Methoden

316 Vergleichsbasis zwischen konservativer und operativer Methode

32 Komplikationen während des Klinikaufenthaltes

321 Decubitus

322 Wundeiterung

323 Pneumonie

324 Lungenembolie

33 Gesamtaufenthalt und Bettruhe

34 Nachuntersuchung

341 Kriterien der Nachuntersuchung

342 Allgemeine Beweglichkeit

343 Allgemeine Gehfähigkeit

344 Ergebnisse der Röntgenkontrolle

345 Todesfälle

3451 Sterblichkeit in Abhängigkeit vom Alter zur Zeit der Behandlung

3452 Todesursache

3453 Gliederung der Todesfälle unter Berücksichtigung des Zeitraumes, in dem sie nach Therapiebeginn gestorben sind.

4 Vergleich mit den Ergebnissen anderer Autoren - Diskussion

41 Komplikationen während des Klinikaufenthaltes

42 Gesamtaufenthalt

43 Allgemeine Beweglichkeit und Gehfähigkeit

44 Ergebnisse der Röntgenkontrolle

45 Mortalität

46 Diskussion

5 Zusammenfassung

6 Literaturverzeichnis

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547609_0075

# 1 Einleitung

Die Fraktur des proximalen Femurs ist eine für den Menschen typische Verletzungsart. Sie findet sich beim Vierbeiner nicht, da durch dessen Gang die Schenkelhälse nur mit etwa dem halben Körpergewicht belastet sind. Der astförmig von der Femurlängsachse abzweigende Schenkelhals mit seiner besonderen Architektonik stellt einen "locus minoris resistentiae" dar. Um dessen Frakturhäufigkeit zu mindern, müßte der Schenkelhals steiler verlaufen, was uns die geringere Beteiligung des männlichen Geschlechtes mit seinem steileren Schenkelhals an dieser Frakturart zeigt.

Außer der für den Heilungsverlauf ungünstigen Lokalisation der Fraktur macht das recht hohe Durchschnittsalter der Patienten mit einem Bruch des proximalen Oberschenkels die Behandlung problematisch. Böhler (1954) bemerkt dazu: "Vor 50 Jahren ist noch die Frage erörtert worden, ob er überhaupt knöchern heilen könne. In den letzten Jahrzehnten ist der Beweis geliefert worden, daß auch dieser Bruch bei entsprechender Behandlung in der Regel knöchern heilt."

Neben der konservativen Behandlungsmethode, bei der man versucht, durch einen Gipsverband bzw. den Dauerzug des Streckverbandes die beiden Frakturenden in der eingerichteten Lage zu halten und damit den Bruch ruhig zu stellen, sind die Methoden der Osteosynthese mehr und mehr in den Vordergrund getreten. Sowohl nach konservativer wie operativer Behandlung wird über gute wie auch schlechte Ergebnisse berichtet. Die Diskussion über die bestmögliche Behandlungsmethode ist noch nicht abgeschlossen, ganz abgesehen davon, daß zur operativen Behandlung eine Vielzahl an Methoden angegeben wird.

Mit dieser Arbeit soll versucht werden, die Behandlungsergebnisse nach konservativer und operativer Therapie zu vergleichen. In den Jahren 1957 - 1966 wurden 400 Patienten mit Frakturen des proximalen Femurendes in der Tübinger Chirurgischen Universitätsklinik behandelt und zwar 56 % konservativ und 44 % operativ.

Bevor die Ergebnisse im Detail dargelegt werden, ist es notwendig, einige Begriffe zu klären, weil diese in der Literatur unterschiedlich gebraucht werden.

## 2 Allgemeiner Teil

### 21 Anatomie des proximalen Femurs

Die Last des menschlichen Körpers wird durch den Schenkelhals auf die Femurdiaphyse übertragen, mit welcher er im Mittel einen Winkel von 125° - 126° bildet, bei einer mittleren Schwankungsbreite von 120° - 133°. Pathologischerweise kann sich dieser Winkel bis auf etwa 90° reduzieren, besonders bei Osteomalazie und Rachitis. Die Abwinkelung des proximalen Femurendes, die eine besondere statische Belastung bedingt, wird strukurell durch den Adam' schen Bogen und den Merkel' schen Schenkelsporn verstärkt (Matti/1931). Der Schenkelkopf selbst ist durch das Lig. teres und die kräftige, durch Bänder verstärkte Gelenkkapsel mit dem Hüftknochen verbunden. Sie setzt derart am Schenkelhals an, daß vorne ein größerer Teil des Schenkelhalses in den Kapselraum fällt als hinten. Dieser Tatsache und damit der Gefäßversorgung des Knochens kommt im Hinblick auf die Frakturheilung des proximalen Femurendes ganz besondere Bedeutung zu. An der Ernährung des Femurkopfes sind die Gefäßgebiete der A. obturatoria, A. circumflexa femoris medialis und A. circumflexa femoris lateralis beteiligt, die untereinander verschiedene Möglichkeiten des Anastomosen haben. Nigst (1964) teilt die Gefäße des Schenkelkopfes wie folgt auf:

1.) mediale epiphysäre Gefäße, aus dem Lig. teres kommend. Bei Jugendlichen durch die Epiphysenfuge von den übrigen Gefäßgebieten abgetrennt, beim Erwachsenen innig durch Anastomosen mit den folgenden Gefäßgebieten verbunden:

2.) laterale epiphysäre Gefäße, aus der A. circumflexa femoris medialis abstammend. Sie versorgen, an der Hals-Kopfgrenze in den Knochen eintretend, den größten Teil des Kopfes. Bei Kindern und Erwachsenen immer vorhanden.

3.) inferiore metaphysäre und superiore metaphysäre Gefäße. Sie sind wechselnd häufig und konstant ausgebildet.

Von allen drei Gefäßgebieten sind die lateralen epiphysären Gefäße die bedeutendsten, da sie beim Kind und Erwachsenen mit kennzeichnender Grösse und Konstanz vorkommen.

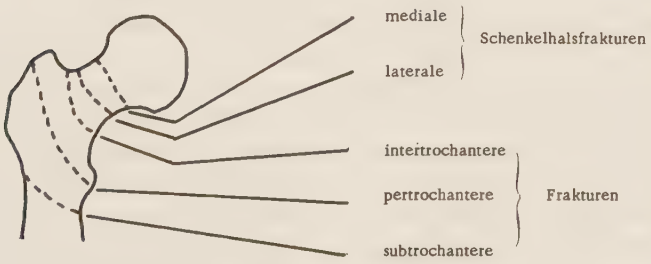
Je nach der Lage der Fraktur kommt es zu Unterbrechungen in der Blutversorgung mit schlechten Heilungstendenzen.

22. Einteilung der verschiedenen Frakturen:

Es sind verschiedenste Einteilungsmöglichkeiten vorgeschlagen worden. Entweder wird die Lokalisation der Fraktur zugrunde gelegt (Anschütz, Matti, Hellner) oder bei den Schenkelhalsfrakturen die Stellung der Bruchstücke (Böhler) oder der Neigungswinkel der Frakturlinie (Pauwels).

Garden (1961) weist auf die verschiedenen Grade der Fragmentverschiebung vor der Reposition hin, wie sie sich im Röntgenbild erkennen lassen und teilt danach ein.

Gerade bei der Einteilung nach der Lokalisation und dem Verlauf der Frakturlinie herrschen große Unterschiede. (Anschütz, Matti, Hellner). Es sei hier nur die Einteilung nach Hellner beschrieben, nach der auch in der Chirurgischen Universitätsklinik Tübingen unterteilt wird. Folgende Skizze soll die Einteilung nach Hellner verdeutlichen.




Wie angezeichnet, wird die mediale und laterale Fraktur als eigentliche Schenkelhalsfraktur aufgefaßt; die inter-, per- und subtrochanteren Frakturen gehören zu den Frakturen des Trochantermassivs.

Böhlers Einteilung nach dem Mechanismus in Abduktions- und Adduktionsbrüche erlaubt eine gewisse Prognose über die Heilungsaussichten. Der seltenere Abduktionsbruch, etwa in 10 % auftretend mit Coxa valga und eingekeilten Bruchstücken, heilt immer knöchern auch ohne jede Behandlung. Der Adduktionsbruch, in etwa 90 % auftretend mit Coxa vara und Außendrehung des Beines ist selten eingekeilt und führt, wenn er nicht richtig eingerichtet und stabil bis zur knöchernen Heilung festgehalten wird, zur Pseudarthrose (Böhler/1954).

Die Einteilung von Pauwels, die im englischen Sprachbereich viel übernommen wurde, unterscheidet nach dem Winkel, den die Frakturebene mit der Horizontalen bildet, 3 Grade:

1. Grad: Winkel zwischen Horizontaler und Frakturebene $30^{o}$. Das Regenerat steht in ganzer Ausdehnung unter Druckbeanspruchung.

2. Grad: Winkel zwischen $30^{o}$ und $70^{o}$. Die mechanische Druckbeanspruchung wirkt im Sinne freier Scherkraft, während die Wirkung der anpressenden Teilkraft keinen Einfluß auf das Regenerat ausüben kann, also latent bleibt.

3. Grad: Winkel $70^{o}$. Es wirkt keine Druckkraft mehr sondern freie Scher- und Zugkraft. Sie bedingen ein Kippmoment um die unterste Ecke des Trochanterfragmentes.

Die Frakturen des Trochantermassivs können nach verschiedenen Gesichtspunkten unterteilt werden, wie Verlauf der Frakturlinie, Dislokation, Grad der Zertrümmerung, der Rotation etc. Diese Einteilungen, die von Autor zu Autor sehr verschieden sind, sollen hier nicht erwähnt werden. Nach Böhler (1954) dürfen die Brüche der Trochantergegend nicht zu den Schenkelhalsbrüchen gerechnet werden, da sie ganz andere Heilungsaussichten haben und gewöhnlich eine andere Behandlung erfordern.

## 23 Entstehungsursachen der Frakturen des proximalen Femurs

### 231 Schenkelhalsfrakturen

"Die Brüche des Schenkelhalses entstehen meist durch Sturz auf die Hüfte als Biegungsbrüche oder durch zu rasche Drehung als Drehbrüche, sie können aber auch so zustande kommen, daß jemand z.B. unvermutet vom

Gehtsteig auf die Straße heruntertritt und sich den Schenkelhals abschert" (Böhler/1954). Da die Schenkelhalsfrakturen besonders im höheren Alter und meist nach einem relativ leichten Trauma auftreten, muß angenommen werden, daß neben den äußeren Ursachen des Traumas Veränderungen eine Rolle spielen, die dem höheren Alter der Patienten zuzuschreiben sind. Hier wäre anzuführen: Osteoporose in der Menopause und im Senium, Nekrosen der Trabekel, allgemeine Steifigkeit der Gelenke, schlechtes Koordinationsvermögen der Bewegungen, Verlangsamung der Schutzreflexe, verminderte Sehkraft usw. Tritt die Schenkelhalsfraktur im jüngeren Alter auf, so liegen meist andere Ursachen vor, z.B. Tumormetastasen im Schenkelhalsbereich, Bestrahlungsschäden etc. Im Gegensatz zu diesen Anschauungen über die Unfallursache, bei denen alle ein an der Belastungsfähigkeit gemessen zu starkes Trauma (Sturz etc.) für die Frakturierung verantwortlich gemacht wird, vertritt Smith (1953) die Ansicht, der Sturz trete erst sekundär auf. Für ihn kommt es zum Bruch durch die Krafteinwirkungen der Muskulatur.

Bei jüngeren Menschen ohne Skelettveränderungen sollte an Ermüdungsfrakturen gedacht werden, die als reine Überbelastungsfolge gedeutet werden (Ruttishauser und Majano/1950).

232 Frakturen der Trochantergegend

Die Entstehung der Frakturen des Trochantermassivs ist ähnlich wie bei Schenkelhalsfrakturen. Im allgemeinen wird ein noch stärkeres Trauma angenommen. Für Böhler (1954) entstehen diese Brüche durch übermäßig starke Außenrotation des Beines oder durch Sturz auf die Hüfte.

24 Symtomatik und Diagnose der Frakturen des proximalen Femurs.

Die Verletzung ist im hohen Alter so häufig, daß man bis zum Beweis des Gegenteiles annehmen darf, es handele sich um eine Schenkelhalsfraktur, wenn eine Patientin nach einem Sturz auf die Hüfte das Bein nicht mehr hochheben und gehen kann. Die klinische Diagnose beruht auf den Symptomen: Funktionsausfall, Verkürzung, Schmerz, Schwellung und Druckempfindlichkeit (Nigst/1964). Es gibt jedoch auch hier Ausnahmen. Patienten mit einer eingekeilten Valgusfraktur können manchmal ohne wesentliche Schmerzen herumgehen. Die Belastungsmöglichkeit ist also kein eindeutiger Beweis gegen das Vorliegen einer Schenkelhalsfraktur. Eine sichere Diagnose erlaubt nur das Röntgenbild aus antero-posteriorer und

lateraler oder axialer Richtung. Um Fissuren erkennen zu können, sind eventuell Schichtaufnahmen nötig.

## 25 Therapie der Schenkelhalsfraktur

### 251 Reposition

Gleichgültig ob eine Schenkelhalsfraktur operativ oder konservativ behandelt wird, taucht das Problem der Reposition auf. Sie soll natürlich ideal sein; nur bestehen bedeutende Unterschiede in der Auffassung über eine ideale Stellung. Böhler (1954) hält die genaue anatomische Reposition für ideal, zulässig ist auch noch eine leichte Coxa valga. Mc. Elvenny (1945) geht weiter und fordert eine Valgusstellung. Christophe (1953) sieht dagegen die Valgusstellung als häufigste Ursache für schlechte Ergebnisse an. Einigkeit besteht nur insofern, als eine Varusstellung vermieden werden sollte. In der Chirurgischen Iniversitätsklinik Tübingen wird eine möglichst exakte anatomische Reposition angestrebt. Eine leichte Coxa valga wird als tragbar gewertet.

### 252 Konservative Behandlungsmethoden

Böhler (1954) behandelt eingekeilte Abduktions- oder Valgusbrüche konservativ durch Lagerung auf ein Kissen oder die Braun'sche Schiene. Zur Osteosynthese in solchen Fällen schreibt er: "Die Nagelung eines eingekeilten Abduktions- oder Valgusbruches ist nicht nur überflüssig, sondern kann gefährlich sein, weil dadurch weitere Gefäße durchtrennt werden...". Nigst (1964) hingegen wendet sich nicht streng gegen die Osteosynthese. Er läßt bei den sogenannten Valugsbrüchen unter Vorbehalt eines sekundären Abrutschens der Fraktur die Wahl zwischen operativem und konservativem Vorgehen.

Bei den Adduktions- oder Varusbrüchen gibt es nach Böhler (1954) zwei Methoden der konservativen Behandlung:

1. Gipsverband in Streckstellung mit starker Abspreizung und Einwärtsdrehung des Beines, der von der Achselhöhle bis zur Zehenspitze reicht. (Withmanngips).

2. Dauerzug oder Streckverband mit einem Nagel oder Draht oder mit Heftpflaster oder Zinkleim.

Für alte Leute im schlechten Allgemeinzustand kann der große Gipsverband nicht verwendet werden, es kommt hier nur der Streckverband in Frage. Mit diesem gelingt es aber nur schwer eine knöcherne Heilung zu erzielen. Entscheidend für die Heilung ist das Gewicht des Dauerzuges, das genau individuell dosiert werden muß, keinesfalls darf es zu groß sein. "Es muß unser Bestreben sein, nach jedem Knochenbruch eine Verkürzung von 1 - 10 mm zu erzielen und unter keinen Umständen eine Verlängerung." (Böhler/1954). Der Grund hierfür ist die Tatsache, daß nach Knochenbrüchen von jeder Bruchfläche 1 - 3 mm resorbiert werden.

253 Operative Behandlungsmethoden

Der erste Versuch auf diesem Gebiet stammt von Langenbeck. Er führte 1858 die erste extraarticuläre Verschraubung durch. In der Folgezeit hat sich die operative Methode im deutschen Sprachbereich viel schwerer durchgesetzt als im angloamerikanischen. Trotzdem aber nimmt sie heute ihren festen Platz ein; sie ist die Methode der Wahl. Auch Böhler (1954) schreibt: "Derzeit behandeln wir die meisten Schenkelhalsbrüche mit dem Dreilamellennagel, wenn sie lebensfähig und operationsreif sind."

So einig sich die Autoren in der großzügigen Indikationsstellung zur Osteosynthese sind, so verschieden sind die angegebenen Methoden und Materialien. Zu unterscheiden sind hier: Der Smith-Person-Nagel bzw. der Dreilamellennagel, der Küntschernagel, Laschennägel, Gleitnägel, einfache Schrauben, Kompressionsschrauben, Stifte und autoplastische Knochenspäne.

Bezüglich der Nagellage ist zum Einen von Interesse, in welchem Teil des Kopffragments die Nagelspitze steht und zum Anderen, in welcher Richtung der Nagel bezüglich der Femurdiaphysenachse verläuft. Böhler (1954) hält eine zentrale Lage der Nagelspitze im Schenkelkopf mit einem Schenkelschaftwinkel von 125 - 135$^{o}$ für richtig. Der Nagel soll nicht mehr als 4 mm nach cranial und 8 mm nach caudal von der Mitte des Schenkelkopfes entfernt sein. Das hat den Vorteil, daß der Nagel möglichst viel vom Schenkelkopf faßt und noch bestehende Gefäßgebiete schont. Böhler bemerkt, daß er nie ein Kippen des Schenkelkopfes gesehen habe, wenn

der breite Dreilamellennagel caudal von der Mitte eingeschlagen war. Er wendet sich damit gegen Autoren, die eine steile Nagellage befürworten. Küntscher (1948) bemerkt hierzu: "Bei der gezeigten neuen und zwar ausserordentlich steilen Lage des Nagels liegt der Nagel genau in Richtung des Kraftflusses und er geht auch durch die Mitte des Schenkelkopfes, so daß er mit den gedachten Hauptkomponenten der wirksamen Kraft praktisch zusammenfällt. Dadurch ist diese Lage die überhaupt denkbar günstigste, also die mechanobiologisch ideale Lage, wodurch (distal) nun im ganzen Bereich des Bruchspaltes nur noch die günstigen Druckkräfte vorhanden sind, da auch oberhalb (distal) des Nagels nunmehr Druckkräfte überwiegen." Wie Küntscher weiterhin feststellt, sind die Transversalbelastungen für den Nagel wesentlich geringer, so daß es zu keiner Verbiegung oder zum Bruch des Nagels kommen kann. Im Gegensatz zu Böhler weist Küntscher auf die Möglichkeit des Kopfkippens in die so gefürchtete Varusstellung hin, wenn der Nagel zu flach liegt, was bei seiner steilen Nagellage nicht geschehen kann. Die Vorteile einer steilen Nagellage werden von vielen anderen Autoren unterstrichen. (Kolb/1950, Maatz/1950, Bumiller/1949, Schoch/1958, Krotschek/1967). Auch in der Chirurgischen Universitätsklinik Tübingen wird, wenn irgend möglich, eine steile Nagellage gewählt unter Verwendung des Küntschernagels.

Schoch (1958) fordert außer der Steilstellung des Nagels in frontaler Ebene auch eine Schrägstellung des Nagels in sagittaler Ebene derart, daß der Nagel in den oberen ventralen Kopfanteil dringen sollte.

Alle Methoden der Nagelung gemeinsam ist, daß eine Kompressionskraft im Frakturspalt durch entsprechende Nagellage erreicht werden soll. Demgegenüber kann bei Verschraubungen die Kompressionskraft durch den Zug der Schraube erreicht werden. Böhler (1954) schreibt hierzu: "Man kann damit wahrscheinlich die gleichen Ergebnisse erzielen wie mit dem Dreilamellennagel von Smith Petersen, wenn die Schraube nach guter Einrichtung des Bruches technisch richtig eingeführt wird. Voraussetzung ist, daß das Gewinde nicht zu lang ist, damit es nur das zentrale Bruchstück faßt. Wenn es auch im peripheren Bruchstück liegt, verhindert es nach der, bei jedem Knochenbruch auftretenden Resorption der Bruchenden das Aneinanderrücken derselben und es entsteht eine Diastase, welche die Ursache für eine Pseudorarthrose oder eine Nekrose des Schenkelkopfes werden kann." Charnley, Blockey und Purser (1957) verwenden eine Schraube, die eine fernde Kompression erlaubt und so das Zusammenrücken des Frak-

turspaltes ermöglicht. Die Schraube wird zudem durch eine Platte an der Femurdiaphyse verankert. Ähnlich, aber ohne federnde Kompression, funktioniert die Gleitschraube nach Pohl. Diesen Gedanken der Gleitosteosynthese betont Reimers (1968) besonders. Er fordert statt einer statischen Osteosynthese eine dynamische, die es den Frakturstücken erlaubt, bei eventuellen Schwundprozessen zusammenzurücken.

## 26 Therapie der Frakturen des Trochantermassivs

Bei der Behandlung der eigentlichen Schenkelhalsfrakturen gehen die Autoren nur in Fragen des technischen Vorgehens auseinander, für alle ist die Osteosynthese die Methode der Wahl. Anders bei den Frakturen des Trochantermassivs. Ob konservativ oder operativ vorgegangen werden soll, steht nach wie vor zur Diskussion. Diese Meinungsunterschiede sind wahrscheinlich durch die bessere Heilungstendenz der trochanteren Frakturen im Gegensatz zu den Schenkelhalsfrakturen zu erklären. Jede Methode würde bei guter Heilungstendenz zu brauchbaren Ergebnissen führen.

### 261 Konservative Methoden

Sie bestehen genauso wie bei der Schenkelhalsfraktur aus Dauerzug oder Streckverband und Brust-Becken-Beingipsverband. Böhler (1954) behandelt anfangs alle pertrochanteren Brüche im Dauerzug oder Streckverband. Sobald der Schock überwunden und die Allgemeinuntersuchung durchgeführt ist, werden viele Patienten mit einer Osteosynthese weiterbehandelt, wenn der Allgemeinzustand es zuläßt, sonst wird im Streckverband weiterbehandelt, bis der Bruch fest ist.

### 262 Operative Methoden

Laschennagel: Er ist ein sehr häufig verwendeter Nagel und es gibt einige Modifikationen davon, die sich aber nur sehr wenig unterscheiden. Das Prinip besteht in der Verankerung des Nagels mittels einer Platte, die am Femurschaft angeschraubt wird. Damit ist eine feste Winkelstellung zwischen Femurhals und -schaft erreicht.

Fächerförmige Drahtfixation: Der Grundgedanke ist, den Eingriff möglichts klein zu halten. Paschoud (1946) beschreibt die Drahtung mit 5 - 6 Drähten. Baud (1955) hält die fächerförmige percutane Drahtfixation mit 6 - 8 Drähten für eine technisch relativ einfache, wenig traumatisierende Osteosynthese, die für alte Leute besonders geeignet ist. Er unterstreicht die Wichtigkeit eines breiten Fächers, damit eine Varisierung der Frakturstelle vermieden werden kann.

Rundnagel nach Lezius und Herzer: Es handelt sich um einen gebogenen Nagel mit V-Querschnitt, der von der medialen Femurseite aus eingeführt wird. Wichtig ist, daß der Nagel genügend dick ist und damit den nötigen Halt bietet und daß das Bohrloch richtig liegt (Nigst/1964).

Steiler Küntschernagel: Maatz und Haasch (1959) schreiben hierzu: "Die in ihren Grundzügen einfachste und gleichzeitig stabilste Versorgung der pertrochanteren Frakturen ist die Nagelung mit dem geraden Knütschernagel." Die Technik entspricht der bei steiler Nagelung der Schenkelhalsfraktur. Diese Methode kann nur dann nicht angewandt werden, wenn ein Stück der medialen Femurschaftwand herausgesprengt ist, weil der Bruch dann in Varusstellung heilen würde. Nach Küntscher (1962) kommt in solchen Fällen nur ein Doppelnagel in Frage (Y-Nagel).

Y-Nagel: "Der Doppelnagel ist eine mechanische Kreuzung von Schenkelhalsnagel und Marknagel." (Küntscher/1962). Entweder wird dabei der Schenkelhalsnagel durch den Femurmarknagel gesteckt oder umgekehrt. Jeder Bruch wird mit einer Standardnorm des Schenkelhalswinkels von 145° versorgt. Nach Küntscher (1962) ist mit dieser Methode der Nagelung das für die Knochenbruchbehandlung so wichtige Prinzip der inneren Schienung gewahrt. Daher eignet sich diese Methode ganz besonders bei Frakturen mit morschem Schaft. Die Versorgung solcher Frakturen (Tumormetastasen, Röntgenbestrahlung) ist mit Laschennägel schwierig. Küntscher (1962) schreibt hierzu: "Bei morschem Schaft halten die Schrauben nicht, die zur Befestigung der Lasche dienen. Der Schaft selbst wird stets durch die Durchbohrungen mechanisch erheblich geschwächt."

Vergleich der Stabilität verschiedener Osteosynthesematerialien:
Hackenstock und Hackenbroch (1968) haben die verschiedensten Osteosynthesematerialien auf die damit ereichte Stabilität der Fraktur untersucht. Sie schreiben: " Auf Grund unserer Versuche konnten wir feststellen, daß alle von uns geprüften Osteosynthesematerialien mit Ausnahme des Küntschernagels dem Kopfbruchstück im Lastbereich zwischen 50 und 150 kg eine mehr oder weniger große Verschiebung gestatten. Alle Nägel, Schrauben oder Platten verbiegen sich bei höherer Last." Wenn auch diese Ergebnisse, die experimentell gewonnen worden sind, nicht ohne weiteres auf die Klinik übertragen werden dürfen, so ergeben sie doch interessante Hinweise.

Methoden der chirurgischen Universitätsklinik Tübingen

1. Steiler Küntscher Nagel

Die Lagerung der Patienten erfolgt in Tübingen etwas anders als sonst. auf dem Extensionstisch der Firma Magnet wird der Verletzte mit dem Becken schräg gelagert derart, daß die verletzte Seite höher als die nichtverletzte liegt. Der Winkel beträgt zwischen 15 - 18°. Die genaue Einstellung erfolgt durch das Röntgen-Fernsehen. Weiter wird das Bein nicht abduziert sondern in Verlängerung der Tischachse nach unten, also fußwärts gezogen. Die richtige Stellung der Extremität wird im Röntgen-Fernsehen kontrolliert. Das nicht verletzte Bein wird fußbodenwärts gezogen, jedoch nicht so stark, daß das Becken quer zur Operationstischachse liegt, sondern etwas nach der verletzten Seite hin, nach fußwärts verzogen ist. Dadurch ist die Nagellage nunmehr im Hinblick auf die Einschlagstelle und die Auflagefläche am Adamschen Bogen zu variieren.

Das Einbringen des Nagels wird über einem 4 mm starken Spieß durchgeführt. Die Operationszeit erscheint uns dadurch maximal verkürzt (Mayer, 1967 Salzburg)

2. Laschennagel

Als Laschennagel wurde eine feste Klinge der Firma Ullrich verwendet mit einem festen Winkel von 145° oder die 1 oder 4 - Loch - Winkelplatten der A - O. Die Lagerung wird nach der unter 1. angegebenen Methode durchgeführt. Die Einbringung des Implantates dauert in jedem Fall länger, da die Schrauben eingebracht werden müs-

sen. Diese Verfahren wurden dann angewendet, wenn der Adamsche Bogen durch die Verletzung nicht die notwendige Festigkeit erwarten läßt.

3. Der Y-Nagel nach Küntscher wurde verwendet, wenn der Trochanter gesprengt war. Die Lagerung ist wie unter 1., nur daß der Oberkörper der verletzten Seite mehr abgewandt werden muß, da sonst die Einbringung des Oberschenkelmarknagels nicht möglich ist. Das Auffädeln des Schenkelhalsteils erscheint bei weitem nicht so schwierig, wie es in der Literatur dargestellt wird.

(Mayer, Andrassy
in Vorbereitung)

Der sogenannte Trochanternagel kam nach dem angegebenen Zeitraum zur Anwendung.

## 27 Spätkomplikationen der Schenkelhalsfrakturen

### 271 Arthrose

Axhausen (1951) zieht als Ursache zur Entstehung der Arthrosis deformans des Hüftgelenkes nach Schenkelhalsfrakturen folgendes in Betracht:

1. "Schädigungen des Gelenkes durch den zur Osteosynthese verwendeten Nagel." Er denkt dabei weniger an Störungen durch Korrosionserscheinungen, die durch das Nagelmaterial entstehen. Bei Verwendung von V2A-Stahl werden diese Veränderungen heute nicht mehr beobachtet. Vielmehr denkt Axhausen an mechanische Schädigung des Knorpels durch einen zu tief eingedrungenen Nagel, der bei Bewegungen den Gelenkknorpel quasi durchpflügt.

2. "Ernährungsstörung im Hüftkopf als Folge des Schenkelhalsbruches." Dies ist auch die viel häufigere Ursache für das Zustandekommen der Arthrose, allerdings ist außer der Durchblutungsstörung auch noch eine Kopfdeformierung Voraussetzung. "Erst das Hinzutreten einer Deformierung des Hüftkopfes schafft durch eine eintretende Inkongruenz der Gelenkflächen die Voraussetzung für die dauernde mechanische Zerreibung des Gelenkknorpels unter der Gelenkfunktion und kann damit zur eigentlichen Ursache einer progredienten Arthrosis werden."

Da die Störung der Durchblutung weitgehend frakturbedingt ist, kann zur Vermeidung einer Arthrose nur eine Entlastung des Kopfes und damit eine Vermeidung der Kopfdeformierung versucht werden, sobald erste Veränderungen erkannt werden. Axhausen empfiehlt daher regelmäßige Röntgenkontrollen.

272 Kopfnekrosen

Sie sind mit den Arthrosen nach Schenkelhalsfrakturen häufig vergesellschaftet, denn für diese beiden Erkrankungen des Schenkelhalskopfes ist eine Durchblutungsstörung kennzeichnend. Bei der Kopfnekrose kommt es nach Zugrundegehen von Knochenelementen durch die Ernährungsstörung zum Einbrechen der Kopfstruktur, wenn die Belastung des Kopfes relativ zu hoch ist. Eine sich anbahnende Kopfnekrose kann röntgenologisch nur unsicher erkannt werden. Häufig treten röntgendichte Strukturen im Femurkopf auf. Diese sind aber im Grade ihrer Ausbildung vom Ausmaß der Belastung abhängig, insofern, als die Kalkdichte des zentralen Bruchstückes stärker ist, wenn nicht belastet wird (Böhler/1954). Für eine Früherkennung der Kopfnekrose wäre also eine späte Belastung wünschenswert, was jedoch den Wert der operativen Methode sehr mindern würde, weil deren Vorteil ja unter anderem die frühe Mobilisation und Belastbarkeit sein soll. Eine Spätdiagnose der Kopfnekrose ist vom Röntgenbild her im allgemeinen unschwer zu stellen, eine frühzeitige Diagnose schwer. Gerade sie aber ist wünschenswert, weil als Therapiemöglichkeit längere Entlastung besteht, die den Kopfeinbruch verhindern könnte, denn ist die Nekrose einmal vollständig, so sind die Folgen für den Patienten schwer. Leider aber wird meistens erst in diesem Zustand die Spätdiagnose Kopfnekrose gestellt. Es bleibt dann nur noch die Möglichkeit der Arthroplastik oder der Arthrodese. Bei älteren Patienten mit nur noch geringer Lebenserwartung ist die Arthroplastik die Methode der Wahl (Nigst/1964). Leider stellt diese Operation einen für das Alter der Patienten nicht unerheblichen Eingriff dar, so daß es wünschenswert wäre, eine Methode zu finden, die es erlauben würde, das Eintreten einer Kopfnekrose eindeutig zu bestimmen, und zwar vor jeder einsetzenden Therapie der noch frischen Schenkelhalsfraktur. Bei mit Sicherheit zu erwartenden Nekrosen könnte von Anfang an eine Arthroplastik gemacht werden. Damit bliebe ein zweiter Eingriff erspart. Selbstverständlich hätte diese Methode auch den Vorteil, eine sich anbahnende Nekrose erkennen zu können, um frühzeitig eine Ruhigstellung und Entlastung zu

veranlassen. Es sind viele Methoden versucht und untersucht worden, wie die Arteriographie, Phlebographie, Clearencemethoden, $^{32}$P-Build-up, Messung des intramedullären Druckes, Messung der Sauerstoffspannung im Femurkopf. Teilweise sind die Verfahren routinemäßig nicht anwendbar, teilweise ist ihre Aussagekraft gering. Nigst (1964) hält nur die Phlebographie und evtl. die Sauerstoffspannungsmessung für brauchbare Methoden.

Neben der frühzeitigen Erkennung einer evtl. eintretenden Nekrose ist es von größter Wichtigkeit Maßnahmen zu vermeiden, die die Gefahr der Nekroseentstehung noch über das durch die Fraktur bedingte Maß hinaus erhöhen. Es ist leicht zu verstehen, daß eine forcierte Reposition einer Fraktur zum Zerreißen noch vorhandener Gefäßbrücken führt, was die an sich schon verminderte Kopfdurchblutung weiterhin verschlechtert. Sorlie (1954) fordert daher eine möglichst schonende Reposition. Es ist weiterhin einleuchtend, daß die Nekrosehäufigkeit von der Güte der Fixation abhängig ist, wofür bei operativer Behandlung außer dem Winkel zwischen Frakturspalt und Femurdiaphyse die Lage des Nagels mitbestimmend ist. Je stärker die sekundär durch unstabile Fixation auftretende Dislokation ist, desto größer ist verständlicherweise die Gefahr einer weiteren Schädigung der Durchblutung des Femurkopfes.

Zur nachgewiesenen Häufigkeit der Kopfnekrose muß noch bemerkt werden, daß sie entscheidend vom Zeitpunkt der Nachkontrolle nach erfolgter Operation abhängt, denn die Entstehung einer Kopfnekrose ist ein sich langsam abspielender Prozeß, der von äußeren Faktoren abhängig ist, wie zum Beispiel Beginn und Stärke der Belastung. Über den Zeitraum, nach welchem frühestens ein Nachuntersuchungsergebnis statistisch signifikante Ergebnisse bringt, sind die verschiedenen Autoren höchst unterschiedlicher Auffassung. Brütsch (1946) hält bereits 6 Monate für genügend, demgegenüber forderte Böhler und Ender (1953) 3 Jahre. Nach deren Untersuchungen ist die Nekrosehäufigkeit mit 90 % statistischer Signifikanz nach 3 Jahren größer als nach 1 Jahr. In vielen Fällen ist es jedoch schwierig, diese Nachuntersuchungszeit einzuhalten. Häufig fehlen in der Literatur auch jegliche Angaben über den Zeitpunkt der Nachkontrolle.

273 Pseudarthrose

Sie war früher der häufigste Mißerfolg nach Schenkelhalsfrakturen, so daß man zu glauben geneigt war, eine Schenkelhalsfraktur könne überhaupt nicht ohne Ausbildung einer Pseudarthrose heilen, was erklärt, daß die Schenkelkopfnekrose als Spätkomplikation erst relativ spät beschrieben wurde. Es erscheint einleuchtend, daß die Ausbildung von Pseudarthrosen umso häufiger auftritt, je unstabiler die Fixation der Frakturstücke gelungen ist. Damit hängt die Häufigkeit der Pseudarthrose von der Behandlungsmethode, von dem Verlauf der Bruchlinie und der Größe des Kopffragmentes ab. Die Abhängigkeit vom Winkel bzw. Verlauf der Bruchlinie ist nach Salem (1951), Gelbke und Dziekan (1952) eindeutig. Je vertikaler die Bruchlinie verläuft, desto häufiger treten Pseudarthrosen auf. Nach Banks (1962) hängt die Häufigkeit von der Größe des Kopffragmentes insofern ab, als sie mit kleinerem Kopffragment zunimmt.

28 Spätkomplikationen der trochanteren Frakturen

Hier ist vor allem die Coxa vara anzuführen und die Pseudarthrose, die jedoch bei den trochanteren Frakturen seltener ist als bei den Schenkelhalsfrakturen.

281 Coxa vara

Sie tritt auf nach Zertrümmerungsfrakturen oder unstabilen Brüchen, wenn es nicht gelingt, die Apposition der Corticalis zu erreichen (Nigst/1964).

282 Pseudarthrose

Meist wird angenommen, daß Pseudarthrosen bei Frakturen des Trochantergebietes nicht auftreten könnten. Dies ist jedoch sachlich nicht richtig. Sie sind nur viel seltener wie nach medialen Schenkelhalsfrakturen.

283 Kopfnekrose

Sie ist nach pertrochanteren Frakturen sehr selten und wird nur in Einzelfällen beobachtet.

29 Nachbehandlung

Die Art und Weise der Nachbehandlung ist ganz entscheidend abhängig von der anfänglich gewählten Therapie und vom Typ der Fraktur.

Die konservative Behandlung bringt üblicherweise eine lange Liegezeit. Die einzige Ausnahme machen hier die eingekeilten Valgusbrüche, die nach Böhler (1954) immer in 6 - 8 Wochen knöchern heilen bei einer bloßen Lagerung des Beines ohne alle weiteren Therapiemaßnahmen. Adduktions- oder Varusbrüche können die Klinik im allgemeinen erst nach knöcherner Heilung verlassen, im allgemeinen etwa nach 20 Wochen (Böhler/1954). Während der langen Liegezeit ist darauf zu achten, daß die gesunde Extremität nicht versteift und daß keine Spitzfüße entstehen.

Obwohl als Vorteil der operativen Methode die Frühbelastung häufig betont wird, gibt es neben Anhängern des ausgesprochenen Frühaufstehens auch solche, die fast so lange warten, wie es nach konservativer Behandlung üblich ist. Böhler (1954) setzt sich für Frühbelasten ein. Bereits am 1. Tag nach der Operation werden Sprunggelenk und Zehen bewegt. Am 8. Tag darf sich der Verletzte aufsetzen. Ab dem 15. Tag läßt er mit Zinkleimverband bis zum Kniegelenk und mit elastischer Binde ums Knie aufstehen zu Übungen mit Gehbänkchen. Nach 6 - 8 Wochen gehen viele schon ohne Stockhilfe. Im Durchschnitt entläßt er seine Patienten nach 3 - 4 Wochen. Vertreter der ausgesprochenen Spätbelastung lassen erst nach 5 - 6 Monaten belasten (Pugh/1955, Soerlie/1954). In der Tübinger Chirurgischen Universitätsklinik neigt man zur Frühbelastung. Nach den ersten 4 Wochen gehen bereits 70 % im Gehwagen.

Zur Nachbehandlung gehört auch die Nagelentfernung. Nachdem bei den heutigen Nagelmaterialien praktisch keine Schädigungen (Metallosen) mehr zu beobachten sind, besteht bei unverändert guter Nagellage kein besonderer Grund zur Nagelentfernung. Selbst wenn ein Nagel infolge einer Kopfnekrose mit oder ohne Pseudarthrose gegen das Gelenk vordringt, soll man ihn nicht entfernen, weil die Beschwerden, besonders bei bestehender Pseudarthrosen, zunehmen, wenn man dem Schenkelhals den letzten Halt nimmt (Böhler/1954). Ein Nagel sollte aber entfernt werden, wenn dieser bei gutem funktionellen Ergebnis und knöcherner Heilung die Tendenz zeigt, in das Hüftgelenk einzubrechen. Gleichgültig in welcher Rich-

tung der Nagel zu gleiten droht, hält Zotter (1968) das Nagelgleiten immer für eine absolute Indikation zur Nagelentfernung. Um dieser Möglichkeit vorzubeugen und eventuelle Schädigungen zu vermeiden, werden in der Chirurgischen Universitätsklinik Tübingen die meisten Nägel entfernt, selbstverständlich nur, wenn der Zustand des Patienten diesen Eingriff zuläßt.

## 3 Ergebnisse

Es ist nur sehr schwierig zu entscheiden, ob bei der Auswahl der Patienten zur einen oder anderen Methode nach gleichen Gesichtspunkten vorgegangen wurde und ob durch die Nachuntersuchung nicht weitere Verfälschungen sich ergeben haben. Es soll bei der Darstellung der Ergebnisse versucht werden, solche Fehlerquellen so gut als möglich auszuschalten, beziehungsweise zu korrigieren. Bei allen Vergleichen zwischen den Ergebnissen nach konservativer und operativer Therapie wurde, wenn die Zahlen nicht zu klein waren, statistisch ausgewertet. Wenn möglich wurde das Chiquadratverfahren bzw. das korrigierte Verfahren nach Yates oder der exakte Fischertest angewandt. Das Signifikanzniveau wurde auf 5 % festgelegt ($p = 0,05$).

### 31 Übersicht über das Krankengut

Diese Arbeit stützt sich auf die Aufzeichnungen und Untersuchungsergebnisse an den Patienten der Tübinger Chirurgischen Universitätsklinik, die von 1957 bis 1966 (je einschließlich) hier eingeliefert und behandelt wurden. (Auswertung mittels Lochkarten).

Insgesamt waren dies

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | 400 Patienten |
| davon waren | 69 % | ≙ | 276 Patienten weiblich |
| und | 31 % | ≙ | 124 Patienten männlich |
| | 45,5 % | ≙ | 182 Schenkelhalsfrakturen |
| | 54,5 % | ≙ | 218 Frakturen des Trochantergebietes. |

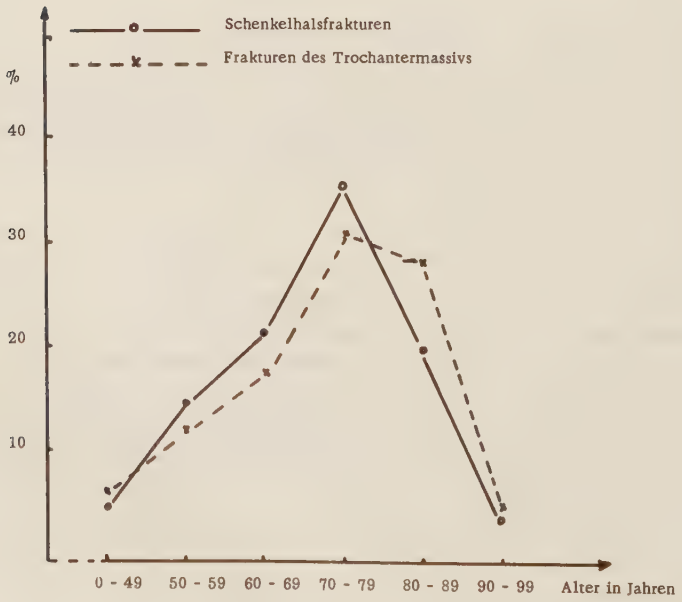
311 Altersverteilung

Wenn das Gesamtkrankengut in Altersgruppen eingeteilt wird (0 - 49, 50 - 59, 60 - 69, 70 - 79, 80 - 89, 90 - 99) Jahre, so ergibt sich folgende Altersverteilung (Tab.):

Tab. Nr. I

| | Schenkelhalsfrakt. | | Trochantere Frakturen | |
|---|---|---|---|---|
| 0 - 49 | 9 | ( 4,9 %) | 14 | ( 6,4 %) |
| 50 - 59 | 27 | (14,8 %) | 27 | (12,4 %) |
| 60 - 69 | 39 | (21,4 %) | 38 | (17,5 %) |
| 70 - 79 | 64 | (35,2 %) | 67 | (30,7 %) |
| 80 - 89 | 36 | (19,8 %) | 62 | (28,4 %) |
| 90 - 99 | 7 | ( 3,9 %) | 10 | ( 4,6 %) |
| | 182 | (100 %) | 218 | (100 %) |

Schaubild Nr. I



Das Durchschnittsalter der Patienten mit Schenkelhalsfrakturen ist 68,4 Jahre, bei trochanteren Frakturen 71,2 Jahre.

Unter dem Gesamtkrankengut sind 276 Frauen mit einem Durchschnittsalter von 74,7 Jahren und 124 Männer mit einem Durchschnittsalter von 64,9 Jahren.

312 Frakturverläufe

Tabelle Nr. II

(nach der Einteilung von Hellner aufgeschlüsselt unter Berücksichtigung des Geschlechts).

| | männlich | weiblich | männl.+ weibl. |
|---|---|---|---|
| medial | 26 (21,0 %) | 104 (37,8 %) | 130 |
| lateral | 22 (17,7 %) | 30 (10,8 %) | 52 |
| pertrochanter | 69 (55,7 %) | 133 (48,2 %) | 202 |
| intertrochant. | 5 ( 4,0 %) | 5 ( 1,8 %) | 10 |
| subtrochanter | 2 ( 1,6 %) | 4 ( 1,4 %) | 6 |
| alle Frakturlinien zusammen | 124 $\hat{=}$ (100 %) | 276 $\hat{=}$ (100 %) | 400 |

Schenkelhalsfrakturen sind bei Frauen um fast 10 % häufiger als bei Männern. Das Chiquadratprüfverfahren zeigt jedoch, daß die Unterschiede im Bereich des Zufälligen liegen.

313 Konservative und operative Behandlung

Von der Gesamtpatientenzahl (400) sind 177 ($\hat{=}$ 44,3 %) operativ und 223 ($\hat{=}$ 55,7 %) konservativ behandelt worden. Wenn die Frakturlinie und darüberhinaus die Behandlungsjahre berücksichtigt werden, ergibt sich folgende Tabelle:

Tabelle Nr. III

| Schenkelhals-frakturen | Behandlungsjahre | | |
|---|---|---|---|
| | 1957 - 62 | 1963 | 1964 - 67 |
| operativ | 45 (45 %) | 8 (47 %) | 49 (75,4 %) |
| konservativ | 55 (55 %) | 9 (53 %) | 16 (24,6 %) |
| trochantere Frakturen | | | |
| operativ | 6 ( 6,5 %) | 10 (35 %) | 59 (77 %) |
| konservativ | 86 (93,5 %) | 19 (65 %) | 18 (23 %) |

Die Schenkelhalsfrakturen von 1957 - 1962 sind zu 45 % genagelt worden, von 1964 - 1966 zu 75 %.

Die trochanteren Frakturen sind von 1957 - 1962 zu nur etwa 6,5 % genagelt worden, von 1964 - 1966 zu 77 %. Im Jahre 1963 hat sich die Auffassung über die Nagelung geändert, die Zahlen lassen eine Umstellung erkennen.

314 Verwendete Nagelarten

Von den Schenkelhalsfrakturen wurden 89 % mit dem steilen Nagel nach Küntscher versorgt. Mit dem gleichen Nagel sind 45 % der trochanteren Frakturen behandelt worden, weitere 42 % der trochanteren Frakturen sind mit dem Laschennagel und 12 % mit dem Dreilamellennagel versorgt worden. Der Rest verteilt sich auf andere Nagelarten.

Tabelle Nr. IV

| | Schenkelhals-frakturen | Trochantere Frakturen |
|---|---|---|
| Küntscher-Nagel | 91 (89,2 %) | 34 (45,3 %) |
| Laschennagel | 6 ( 5,9 %) | 32 (42,7 %) |
| Y-Nagel | 4 ( 3,9 %) | 0 |
| Dreilamellen-nagel | 1 ( 1 %) | 9 (12,0 %) |
| | 102 ≙ (100 %) | 75 ≙ (100 %) |

315 Konservative Behandlungsmethode

62 % der konservativ behandelten Fälle wurden in Drahtextension ruhiggestellt, 15 % bekamen Bettruhe verordnet, 13 % wurden lediglich zwischen Sandsäcken gelagert, 5 % konnten Bewegungsübungen machen und weitere 5 % wurden im Gipsverband behandelt. Bettruhe, Sandsack oder Bewegungsübung waren die Therapie bei eingekeilten Frakturen. Sie machen 7,5 % der 400 Patienten aus.

316 Vergleichsbasis zwischen konservativer und operativer Methode

Nachdem nun aufgezeigt wurde, wie das Krankengut behandelt worden ist, stellt sich die Frage, nach welchen Gesichtspunkten ein Patient für die eine oder andere Methode ausgewählt wurde, denn davon wird letzten Endes auch das Nachuntersuchungsergebnis abhängen. Es wird nicht ohne Berechtigung den Verfechtern der operativen Methode immer wieder vorgeworfen, sie würden eine Auslese treffen, indem sie nur Patienten in besserem Zustand operieren. Um diesen Fehler weitgehend zu vermindern, wurde eine Vergleichsbasis gesucht. Es wurde der Allgemeinzustand des Patienten gewählt und nicht das Alter, weil dieser bei einer Auslese wahrscheinlich eine größere Rolle spielt, wenngleich zugegeben werden muß, daß die Beurteilung des Allgemeinzustandes bei ein und demselben Patienten bisweilen unterschiedlich ausfallen kann. Aufgeteilt wurde ursprünglich in guter, reduzierter und schlechter Allgemeinzustand. Um zahlenmäßig grössere Gruppen zu erhalten, wurde dem guten Allgemeinzustand der reduzierte und schlechte zusammengenommen gegenübergestellt.

## 32 Komplikationen während des Klinikaufenthaltes

Um nicht zu kleine absolute Zahlen zu erhalten, wurde hier nicht berücksichtigt um welchen Frakturtyp es sich handelt. Die Gesamtkrankenzahl ist geringer als 400, weil einige Patienten aus verschiedensten Gründen frühzeitig verlegt wurden. Es sind nur solche Komplikationen aufgeführt, die nicht zum Exitus geführt haben.

Tabelle Nr. V

konservativ behandelte Fälle

| | guter A.Z. | | red. +schl. A.Z. | | gut. +red. +schl. A.Z. | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Decubitus | 1 | (1,4 %) | 5 | ( 5,3 %) | 6 | (3,6 %) |
| Wund-eiterung | 3 | (4,2 %) | 2 | ( 2,1 %) | 5 | (3,0 %) |
| Pneumonie | 1 | (1,4 %) | 10 | (10,5 %) | 11 | (6,6 %) |
| Lungenem-bolie | 0 | | 3 | ( 3,2 %) | 3 | (1,8 %) |
| Gesamtzahl | 72 | (100 %) | 95 | (100 %) | 167 | (100 %) |

operativ behandelte Fälle

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Decubitus | 2 | (2,2 %) | 0 | | 2 | (1,3 %) |
| Wundeiterung | 0 | | 0 | | 0 | |
| Pneumonie | 0 | | 3 | ( 4,7 %) | 3 | (2,0 %) |
| Lungen-embolie | 0 | | 1 | ( 1,6 %) | 1 | (0,7 %) |
| Gesamtzahl | 88 | (100 %) | 64 | (100 %) | 152 | (100 %) |

Die waagerechte Spalte Gesamtzahl läßt erkennen, wie sich die Zahl der konservativ und operativ behandelten Patienten auf die einzelnen Allgemeinzustände verteilt. Bei den operativ Behandelten ist der gute Zustand etwas häufiger vertreten, 58 % aller operativ Behandelten, statt 43 % aller konservativ Behandelten. 6 % der konservativ Behandelten waren in schlechtem Zustand, bei den operativ Behandelten 3 %.

Decubitus ist eine gefürchtete Komplikation bei konservativer Therapie, die bedingt durch die durchschnittlich längere Liegezeit hier häufig zu beobachten ist. Immerhin konnte trotz operativen Vorgehens in zwei Fällen ein Decubitus beobachtet werden. Der exakte Fischertest zeigt, daß die Unterschiede im Bereich des Zufälligen liegen.

Wundeiterung: Darunter wurden Eiterungen im Gebiet der Operationswunde oder des Extensionsdrahtes bzw. Nagels verstanden. Bei den 152 Operierten trat in keinem Fall eine Wundeiterung auf, während sie in 5 Fällen ($\hat{=}$3, 0 %) bei 167 Patienten nach konservativer Therapie nicht zu vermeiden war. Der exakte Fischertest zeigt, daß die Unterschiede im Bereich des Zufälligen liegen.

Pneumonie: Es sind hier jene Fälle aufgeführt, bei denen die Pneumonie nicht zum Tode führte. Das Überwiegen dieser Komplikation bei den konservativ behandelten Patienten liegt nach dem exakten Fischertest im Bereich des Zufälligen.

Lungenembolie: Auch hier zeigt der exakte Fischertest, daß die Unterschiede der Werte aus Tab. Nr. V im Bereich des Zufälligen liegen.

## 33 Gesamtaufenthalt und Bettruhe

Es wurde schon an verschiedenen Stellen die kürzere Liegezeit nach operativer Therapie betont. Im folgenden soll die Zeit der reinen Bettruhe als auch die Aufenthaltszeit in der Klinik nach konservativer wie operativer Behandlungsmethode verglichen werden. Es sind die Patienten, die frühzeitig verlegt wurden, nicht berücksichtigt.

Tabelle Nr. VI

| in Wochen | Gesamtaufenthalt konservativ | Gesamtaufenthalt operativ | Bettruhe konservativ | Bettruhe operativ |
|---|---|---|---|---|
| 0 - 3 | 41 (24,6 %) | 43 (28,3 %) | 46 (27,5 %) | 90 (59,2 %) |
| 4 - 6 | 12 ( 7,2 %) | 52 (34,2 %) | 13 ( 7,8 %) | 28 (18,4 %) |
| 7 - 9 | 10 ( 6,0 %) | 23 (15,1 %) | 14 ( 8,4 %) | 20 (13,2 %) |
| 10 - 12 | 28 (16,6 %) | 16 (10,5 %) | 36 (21,6 %) | 5 ( 3,3 %) |
| 13 - 15 | 24 (14,4 %) | 17 ( 4,6 %) | 35 (20,9 %) | 3 ( 2,0 %) |
| 16 - 18 | 26 (15,6 %) | 5 ( 3,3 %) | 16 ( 9,6 %) | 3 ( 2,0 %) |
| 19 - 21 | 13 ( 7,8 %) | 3 ( 2,0 %) | 4 ( 2,4 %) | 1 ( 0,66 %) |
| 22 - 24 | 8 ( 4,8 %) | 1 (0,66 %) | 1 ( 0,6 %) | 0 ( 0,0 %) |
| 25 - 27 | 2 ( 1,2 %) | 1 (0,66 %) | 1 ( 0,6 %) | 1 (0,66 %) |
| 28 - 30 | 3 ( 1,8 %) | 1 (0,66 %) | 1 ( 0,6 %) | 1 (0,66 %) |
| Gesamtzahl | 167 = (100 %) | 152 = (100 %) | 167 = (100 %) | 152 = (100 %) |

Schaubild Nr. II

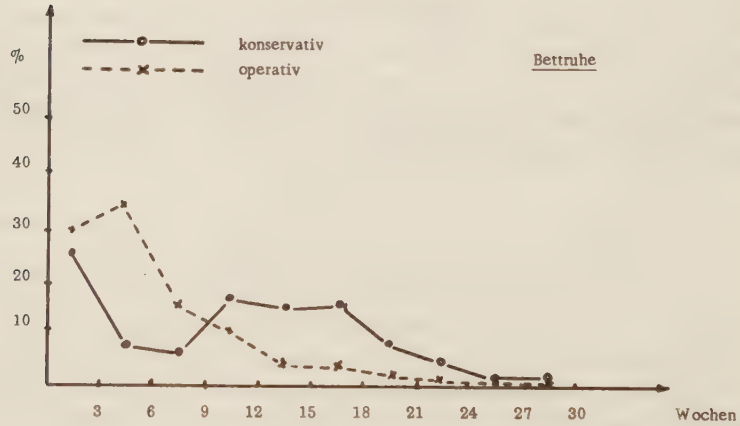
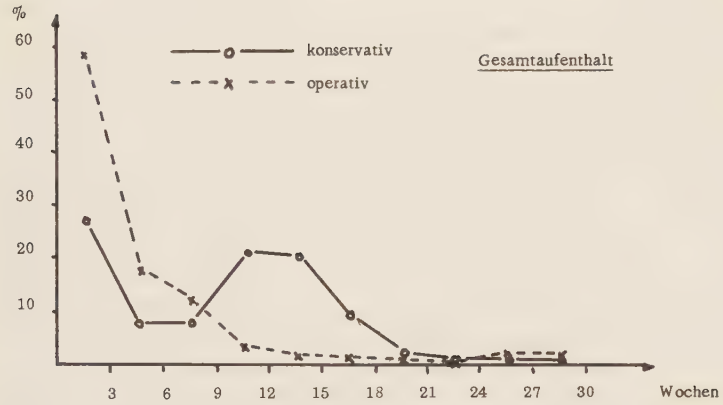


Schaubild Nr. III




Beide Schaubilder zeigen sehr deutlich die Vorteile des operativen Vorgehens, nämlich das durchschnittlich frühere Aufstehen als auch Verlassen der Klinik. Was jedoch in beiden Diagrammen auffällt ist, daß ungefähr 28 % bzw. 25 % der konservativ Behandelten in den ersten 3 Wochen das Bett bzw. die Klinik verlassen. Diese Zahlen rühren von Patienten mit eingekeilten Frakturen her, die etwa 20 % der konservativ Behandelten ausmachen. Sie sind jedoch als Sonderfall der konservativen Methode anzusehen und sollten zweckmäßigerweise unberücksichtigt bleiben. In der folgenden Darstellung, die aufsummierte % und Absolutzahlen wiedergibt, sollen sie nicht berücksichtigt werden. (Tab. Nr. VII u. Schaubild Nr. IV und V).

Tabelle Nr. VII

| in Wochen | Bettruhe | | Gesamtaufenthalt | |
|---|---|---|---|---|
| | konservativ | operativ | konservativ | operativ |
| 0 - 3 | 15 (11, 0 %) | 90 (59, 2 %) | 10 ( 7, 35 %) | 43 (28, 3 %) |
| 4 - 6 | 28 (20, 6 %) | 118 (77, 6 %) | 22 (16, 2 %) | 95 (62, 5 %) |
| 7 - 9 | 42 (30, 9 %) | 138 (90, 8 %) | 32 (23, 6 %) | 118 (77, 6 %) |
| 10 - 12 | 78 (57, 4 %) | 143 (94, 1 %) | 60 (44, 0 %) | 134 (88, 1 %) |
| 13 - 15 | 113 (83, 0 %) | 146 (96, 1 %) | 84 (61, 7 %) | 141 (92, 7 %) |
| 16 - 18 | 129 (94, 8 %) | 149 (98, 1 %) | 110 (81, 0 %) | 146 (96, 0 %) |
| 19 - 21 | 133 (98, 0 %) | 150 (98, 7 %) | 123 (90, 0 %) | 149 (98, 0 %) |
| 22 - 24 | 134 (98, 7 %) | 150 (98, 7 %) | 131 (96, 4 %) | 150 (98, 6 %) |
| 25 - 27 | 135 (99, 4 %) | 151 (99, 4 %) | 133 (98, 0 %) | 151 (99, 3 %) |
| 28 - 30 | 136 (100 %) | 152 (100 %) | 136 (100 %) | 152 (100 %) |

Schaubild Nr. IV

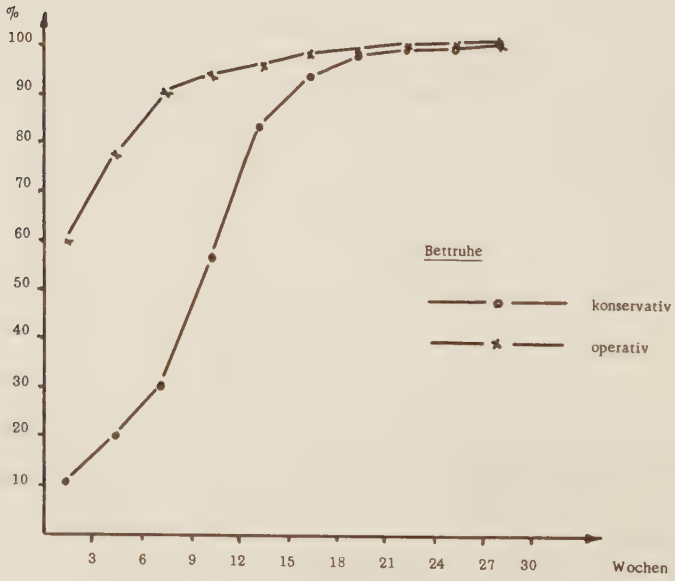
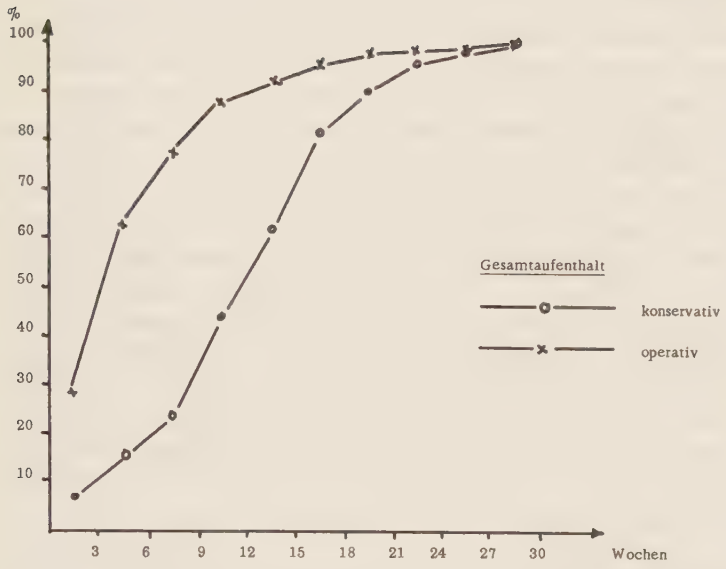


Schaubild Nr. V




Die beiden Schaubilder Nr. IV und V lassen erkennen, welcher Anteil der Kranken bis zu welchem Zeitpunkt entlassen worden ist bzw. erstmalig aufgestanden ist. 75 % der Operierten haben das Bett etwa nach der 5. Woche verlassen, der gleiche Anteil der Konservativen erst nach 14 Wochen. Von den Operierten sind 75 % nach etwa 8 Wochen entlassen, von den Konservativen der gleiche Anteil nach etwa 17 Wochen.

Wird das Chiquadrat-Prüfverfahren beispielsweise auf die Zahlen (Bettruhe als auch Gesamtaufenthalt) nach der 10. - 12. Woche angewandt, so ergibt sich, daß die Unterschiede im Bereich des Zufälligen liegen.

Das arithmetische Mittel der Bettruhezeit ist bei

| | |
|---|---|
| konservativer Behandlung | 9,5 Wochen |
| operativer Behandlung | 4,2 Wochen. |

Das arithmetische Mittel des Gesamtaufenthaltes ist bei

| | |
|---|---|
| konservativer Behandlung | 11,4 Wochen |
| operativer Behandlung | 6,3 Wochen. |

## 33 Nachuntersuchung

Neben den Vor- und Nachteilen, die eine Behandlungsmethode während des Klinikaufenthaltes mit sich bringt, interessieren natürlich die Ergebnisse auf längere Sicht. Außer einer üblichen Nachschau sollten möglichst alle Patienten, die noch nicht ad exitum gekommen sind, erfaßt werden. Grundsätzlich wäre es dabei wünschenswert, eine Nachuntersuchung nach einem für alle Patienten gleichen zeitlichen Abstand vom Unfalltag an vorzunehmen, um möglichst gleiche Untersuchungsbedingungen zu schaffen. Die Frage, welcher zeitliche Abstand zur signifikanten Erkennung der Spätkomplikationen wie Kopfnekrose, Pseudarthrose etc. notwendig ist, wird, wie schon beschrieben (siehe Kopfnekrose!), recht unterschiedlich beantwortet. Der Vorteil, den eine späte Nachuntersuchung mit sich bringt, wäre eine möglichst vollständige Erkennung aller Komplikationen. Es ist aber nicht unwesentlich, daß bis zum späten Untersuchungszeitpunkt bereits ein Teil der Patienten infolge der ohnehin hohen Mortalitätsrate in diesem Altersabschnitt gestorben ist, so daß auf diese Weise eventuell eine gewisse Auslese getrieben wird.

Vollkommen unabhängig von solchen Überlegungen, allein durch die Art dieser Arbeit bedingt, wurden die Patienten alle terminlich eng zusammenliegend nachuntersucht. Das hatte zur Folge, daß Patienten, die 1957 behandelt wurden, erst nach 10 Jahren nachuntersucht wurden; Patienten, die 1966 behandelt wurden, schon nach einem Jahr oder früher.

Eine weitere Forderung für eine ideale Nachuntersuchung im vorliegenden Fall wäre, von allen Patienten Röntgenbilder machen zu lassen. Aus finanziellen Gründen wurde nur in den Fällen, die nicht schmerzfrei waren, Röntgenuntersuchungen gemacht. Die Patienten wurden hierzu schriftlich zur Nachuntersuchung gebeten. Für den Fall der Schmerzfreiheit beschränkten wir uns auf die Beantwortung eines Fragebogens. Es ist klar, daß damit gegen die Forderungen einer möglichst idealen Nachuntersuchung verstossen wurde.

Zum Nachuntersuchungstermin leben noch 205 Fälle. Davon konnten 172 Patienten erfaßt werden (schriftlich oder durch Einbestellung) was 84 % entspricht. Am Gesamtkrankengut von 400 Patienten macht dies, ohne Berücksichtigung der inzwischen Verstorbenen, 43 % aus. Von den 172 Nachuntersuchten sind 79 Patienten ($\hat{=}$ 46 %) konservativ und 93 Patienten

(≙ 54 %) operativ behandelt worden. Es ist also eine Verschiebung eingetreten insofern, als ursprünglich 223 (≙ 55, 7 %) konservativ behandelt wurden, jetzt aber nur 76 (≙ 46 %) nachuntersucht werden konnten. Dies rührt wohl daher, daß von 1957 bis 1962 vornehmlich konservativ behandelt wurde und danach 1964 - 1966 mehr operativ. Die konservativ Behandelten wurden also durchschnittlich später nachuntersucht, bzw. ein größerer Anteil von ihnen war bereits gestorben, als bei den operativ Behandelten, wo der Zeitraum zwischen Behandlung und Nachuntersuchung geringer war.

Die nachuntersuchten Fälle verteilen sich auf die verschiedenen Bruchlinien folgendermaßen:

Tabelle Nr. VIII

| | konservativ Behandelte | operativ Behandelte |
|---|---|---|
| medial | 23 (29, 1 %) | 44 (47, 4 %) |
| lateral | 9 (11, 5 %) | 10 (10, 7 %) |
| pertroch. | 40 (55, 7 %) | 36 (38, 7 %) |
| intertroch. | 2 ( 2, 5 %) | 2 ( 2, 1 %) |
| subtroch. | 1 ( 1, 2 %) | 1 ( 1, 1 %) |
| alle Bruchlinien zus. | 79 (100 %) | 93 (100 %) |

331 Kriterien der Nachuntersuchung

Es wurde das Schwergewicht auf das funktionelle Ergebnis der Behandlung gelegt, weniger auf das Anatomische. Es muß dabei klar sein, daß hinter einem befriedigenden funktionellen Ergebnis trotzdem aus anatomischer Sicht gesehen ein schlechtes Resultat stehen kann. Das funktionelle Resultat ist aber für einen Patienten bzw. dessen Befinden von ausschlaggebender Bedeutung. Untersucht wurde erstens die allgemeine Beweglichkeit des Hüftgelenkes unter dem Gesichtspunkt, wann treten bei welchen Bewegungen regelmäßig Schmerzen auf. Daß die Schmerzempfindung sehr unterschiedlich sein kann, muß in Kauf genommen werden. Zweitens wurde die allgemeine Gehfähigkeit untersucht unter dem Gesichtspunkt, unter wel-

chen Hilfsmitteln kann der Patient gehen. Hier muß natürlich bedacht werden, daß eine Stockbenützung ihren Grund beispielsweise in einer allgemeinen Unsicherheit haben kann.

332 Allgemeine Beweglichkeit

Es wurde in die Merkmale

normal beweglich
eingeschränkt beweglich aber schmerzlos
Schmerzen bei passiver Bewegung
Schmerzen im Stehen
Schmerzen im Gehen
Schmerzen beim Treppensteigen gruppiert

unter Berücksichtigung des Frakturtyps.

Tabelle Nr. IX

konservativ

| | Schenkelhals-frakturen | trochant. Frakturen | Gesamt-zahl |
|---|---|---|---|
| 1. normal | 14 (43,7 %) | 23 (48,9 %) | 37 (46,8 %) |
| 2. eingeschr. ohne Schmerzen | 4 (12,3 %) | 12 (25,5 %) | 16 (20,3 %) |
| 3. Schmerzen bei pass. Bewegung | 1 ( 3,1 %) | 0 ( 0,0 %) | 1 ( 1,3 %) |
| 4. Schmerzen im Stehen | 6 (18,8 %) | 7 (14,9 %) | 13 (16,4 %) |
| 5. Schmerzen beim Gehen | 2 ( 6,3 %) | 2 ( 4,3 %) | 4 ( 5,1 %) |
| 6. Schmerzen beim Treppensteigen | 5 (15,6 %) | 3 ( 6,4 %) | 8 (10,1 %) |
| Gesamt | 32 (100 %) | 47 (100 %) | 79 (100 %) |

Tabelle Nr. X

operativ

| | Schenkelhals-frakturen | trochant. Frakturen | Gesamt-zahl |
|---|---|---|---|
| 1. normal | 22 (40, 7 %) | 15 (38, 4 %) | 37 (39, 8 %) |
| 2. eingeschr. ohne Schmerzen | 10 (18, 5 %) | 9 (23, 1 %) | 19 (20, 4 %) |
| 3. Schmerzen bei pass. Bewegung | 1 ( 1, 9 %) | 1 ( 2, 6 %) | 2 ( 2, 2 %) |
| 4. Schmerzen im Stehen | 14 (25, 9 %) | 4 (10, 3 %) | 18 (19, 4 %) |
| 5. Schmerzen beim Gehen | 4 ( 7, 4 %) | 3 ( 7, 7 %) | 7 ( 7, 5 %) |
| 6. Schmerzen beim Treppensteigen | 3 ( 5, 6 %) | 7 (17, 9 %) | 10 (10, 7 %) |
| Gesamt | 54 (100 %) | 39 (100 %) | 93 (100 %) |

Wenn der Übersichtlichkeit halber die Spalten 1 + 2 den Spalten 3, 4, 5 und 6 gegenübergestellt werden, dann ergibt sich, daß bei den Schenkelhalsfrakturen, die konservativ behandelt werden, 56, 2 % schmerzfrei, bei den operativ behandelten 59, 2 % schmerzfrei waren. Das bedeutet, daß beide Methoden etwa gleich viele gute Ergebnisse liefern. Auch das Chiquadrat-Prüfverfahren zeigt, daß es sich um zufällige Unterschiede handelt. Bei den trochanteren Frakturen scheint mit 74, 4 % schmerzfreien Ergebnissen gegenüber 61, 5 % nach operativer Therapie die konservative Methode günstiger zu sein. Jedoch auch hier zeigt das Chiquadrat-Prüfverfahren, daß die Unterschiede im Bereich des Zufälligen liegen.

333 Allgemeine Gehfähigkeit

Es wurde in die Merkmale

gehfähig mit 1 oder 2 Stöcken mit Schmerzen
gehfähig mit 1 oder 2 Stöcken ohne Schmerzen
gehfähig ohne Stock mit Schmerzen
gehfähig ohne Stock ohne Schmerzen
keine Gehfähigkeit

eingeteilt.

Tabelle Nr. XI

konservativ

| | Schenkelhals-frakturen | trochant. Frakturen | Schenkelhals- +troch. Frakt. |
|---|---|---|---|
| mit 1 oder 2 Stöcken mit Schmerzen | 6 (18,8 %) | 13 (27,7 %) | 19 (24,1 %) |
| mit 1 oder 2 Stöcken ohne Schmerzen | 3 ( 9,4 %) | 3 ( 6,4 %) | 6 ( 7,6 %) |
| ohne Stock mit Schmerzen | 7 (21,9 %) | 3 ( 6,4 %) | 10 (12,7 %) |
| ohne Stock ohne Schmerzen | 15 (46,8 %) | 28 (59,5 %) | 43 (54,4 %) |
| keine Gehfähigkeit | 1 ( 3,1 %) | 0 ( 0,0 %) | 1 ( 1,2 %) |
| Gesamt | 32 (100 %) | 47 (100 %) | 79 (100 %) |

Tabelle Nr. XII

operativ

| | Schenkelhals-frakturen | trochant. Frakturen | Schenkelhals- +troch. Frakt. |
|---|---|---|---|
| mit 1 oder 2 Stöcken mit Schmerzen | 11 (20,4 %) | 7 (17,9 %) | 18 (19,3 %) |
| mit 1 oder 2 Stöcken ohne Schmerzen | 9 (16,6 %) | 6 (15,4 %) | 15 (16,1 %) |
| ohne Stock mit Schmerzen | 5 ( 9,3 %) | 4 (10,3 %) | 9 ( 9,7 %) |
| ohne Stock ohne Schmerzen | 28 (51,8 %) | 20 (51,3 %) | 48 (51,7 %) |
| keine Gehfähigkeit | 1 ( 1,9 %) | 2 ( 5,1 %) | 3 ( 3,2 %) |
| Gesamt | 54 (100 %) | 39 (100 %) | 93 (100 %) |

Wenn ein Gehen ohne Stock und ohne Schmerzen als gutes Ergebnis bezeichnet wird, so ergibt sich auch hier ein ähnliches Ergebnis wie in Abschnitt 332 bei der Untersuchung der allgemeinen Beweglichkeit. Die operative Methode scheint bei den Schenkelhalsfrakturen mit 51,8 % gegenüber 46,8 % bei der konservativen Therapie etwas mehr gute Ergebnisse zu liefern. Umgekehrt scheint die konservative Methode bei den trochanteren Frakturen mit 59,5 % gegenüber 51,3 % bei operativem Vorgehen mehr gute Resultate zu ergeben. Das Chiquadrat-Prüfverfahren zeigt, daß die Unterschiede im Bereich des Zufälligen liegen.

334 Ergebnisse der Röntgenkontrolle

Es wurde schon bemerkt, daß die Röntgenkontrolle aus finanzielle Gründen nicht bei allen Patienten durchgeführt werden konnte, sondern nur in den Fällen, wo auf Grund der Schmerzhaftigkeit der Bewegungen im Hüftgelenk mit anatomischen pathologischen Veränderungen gerechnet werden konnte. Darüber hinaus wurden Röntgenbefunde berücksichtigt, die bei Patienten nach Nagelentfernungen gemacht wurden.

Tabelle Nr. XIII

konservativ

| | Schenkelhals-frakturen | trochant. Frakturen | alle Frakt. zusammen |
|---|---|---|---|
| Kopfnekrose | 1 (3,1 %) | 0 (0,0 %) | 1 (1,3 %) |
| Pseudoarthrose | 0 (0,0 %) | 0 (0,0 %) | 0 (0.0 %) |
| Arthrosis def. ohne Kopfnekrose | 3 (9,4 %) | 3 (6,4 %) | 7 (8,9 %) |
| Gesamtzahl aller nachunters. Pat. | 32 (100 %) | 47 (100 %) | 79 (100 %) |

Tabelle Nr. XIV

operativ

| | Schenkelhals-frakturen | trochant. Frakturen | alle Frakt. zusammen |
|---|---|---|---|
| Kopfnekrose | 9 (16,7 %) | 1 (2,6 %) | 10 (10,7 %) |
| Pseudoarthrose | 1 ( 1,9 %) | 0 (0,0 %) | 1 ( 1,1 %) |
| Arthrosis def. ohne Kopfnekrosen | 0 ( 0,0 %) | 1 (2,6 %) | 1 ( 1,1 %) |
| Gesamtzahl aller nachunters. Pat. | 54 (100 %) | 39 (100 %) | 93 (100 %) |

Bei operativ behandelten Schenkelhalsfrakturen ist es also in 16,7 % der Nachuntersuchten zu Kopfnekrosen gekommen, nach konservativer Behandlung nur in 3,1 %. Scheinen die Ergebnisse der Kopfnekrose gegen die operative Methode zu sprechen, so fallen die Ergebnisse bezüglich der Arthrosis deformans ungleich günstiger aus. Nach operativer Behandlung der Schenkelhalsfraktur ist es in keinem der nachuntersuchten Fälle zur Arthrosis deformans gekommen, nach konservativer Behandlung jedoch bei 9,4 % der Nachuntersuchten.

Bei Betrachtung der Ergebnisse nach Frakturen des Trochantermassivs fallen weniger deutliche Unterschiede auf. Das operative Vorgehen brachte in

2,6 % der Fälle eine Kopfnekrose, die konservative Methode in keinem Fall. Eine Arthrosis deformans trat nach konservativer Therapie in 6,4 % nach operativer Therapie nur in 2,6 % der nachuntersuchten Patienten auf.

Bei allen Werten der Tabellen Nr. XIII u. XIV zeigt der exakte Fischertest, daß die Unterschiede im Bereich des Zufälligen liegen.

335 Todesfälle

Außer den Frühkomplikationen, die von den Patienten überlebt werden und den Spätkomplikationen verdient die Mortalität besondere Beachtung beim Vergleich der beiden Therapiemethoden, da es sich um durchschnittlich sehr alte Patienten handelt.

Von den insgesamt 400 Patienten waren zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung 195 (≙ 48,7 %) ad exitum gekommen. Davon waren 118 (≙ 60,5 %) konservativ und 77 (≙39,5 %) operativ behandelt worden.

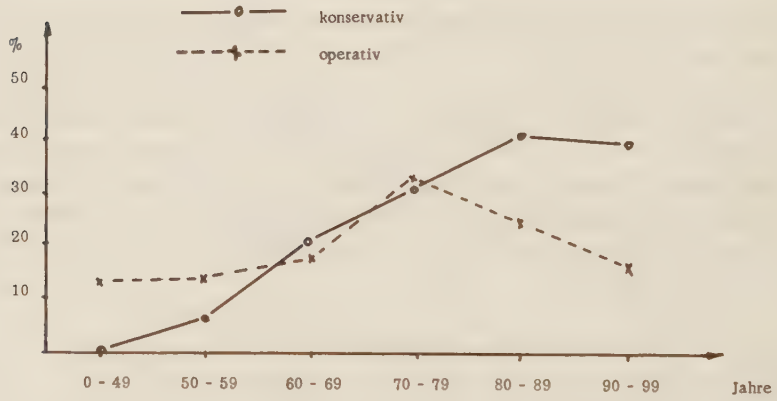
3351 Sterblichkeit in Abhängigkeit vom Alter zur Zeit der Behandlung

Es soll nun zunächst untersucht werden, ob in irgend einem Altersabschnitt die konservative oder operative Methode eine höhere Mortalität bringt. Dazu wurden die Patienten ausgesucht, die vor Ablauf von 200 Tagen nach Beginn der Therapie gestorben sind. Mit dieser Maßnahme soll vermieden werden, daß Patienten das Ergebnis beeinflussen, die beispielsweise erst nach einem Zeitraum von einigen Jahren gestorben sind und wo dann kaum ein Zusammenhang zwischen Art der Therapie und Tod anzunehmen ist. Es wurden Altersgruppen gebildet, die aus der Tabelle Nr. XV zu entnehmen sind.

Tabelle Nr. XV

| | konservativ | | operativ | |
|---|---|---|---|---|
| | Tote in ersten 200 d. | Tote + Lebende | Tote in ersten 200 d. | Tote + Lebende |
| 0 - 49 J. | 0 ( 0,0 %) | 10 (100 %) | 2 (13,0 %) | 15 (100 %) |
| 50 - 59 | 2 ( 6,2 %) | 32 (100 %) | 3 (14,0 %) | 22 (100 %) |
| 60 - 69 | 8 (21,0 %) | 38 (100 %) | 7 (18,0 %) | 38 (100 %) |
| 70 - 79 | 24 (31,0 %) | 77 (100 %) | 18 (33,0 %) | 54 (100 %) |
| 80 - 89 | 25 (41,0 %) | 61 (100 %) | 9 (25,0 %) | 36 (100 %) |
| 90 - 99 | 2 (40,0 %) | 5 (100 %) | 2 (17,0 %) | 12 (100 %) |
| Gesamt | 61 (27,4 %) | 223 (100 %) | 41 (23,2 %) | 177 (100 %) |

Schaubild Nr. VI



Der Kurvenverlauf scheint erkennen zu lassen, daß die operative Methode bei Patienten bis 49 Jahre eine höhere Mortalität aufweist, dafür bei Patienten über 80 Jahren eine geringere. Leider sind die Absolutzahlen in den Gruppen der 0 - 49 und 90 - 99-Jährigen so klein, daß die Anwendung eines statistischen Prüfverfahrens wenig Sinn hätte. In den übrigen Altergruppen liegen Unterschiede der Mortalität im Bereich des Zufälligen, wie das Chiquadrat-Prüfverfahren bzw. der exakte Fischertest zeigen.

3352 Todesursache

Es wurden auch hier nur die Patienten berücksichtigt, die vor Ablauf von 200 Tagen seit Behandlungsbeginn gestorben waren. Es wurde der Allgemeinzustand, wie er zu Beginn der Behandlung war, berücksichtigt.

Tabelle Nr. XVI

| | guter Allgemeinzustand | | reduzierter + schlechter Allgemeinzustand | |
|---|---|---|---|---|
| | konservativ | operativ | konservativ | operativ |
| Herzkreislaufversagen | 5 (5,9 %) | 9 (9,7 %) | 32 (23,2%) | 15 (17,8 %) |
| Pneumonie | 3 (3,5 %) | 1 (1,1 %) | 11 ( 8,0%) | 3 ( 3,6 %) |
| Embolie | 0 | 0 | 2 ( 1,5%) | 0 |
| Apoplexie | 0 | 1 (1,1 %) | 1 ( 0,7%) | 1 ( 1,2 %) |
| Fettembolie | 0 | 0 | 1 ( 0,7%) | 0 |
| Narkosezwischenfälle | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Gesamtzahl der beh. Patienten | 85 (100 %) | 93 (100 %) | 138 (100 %) | 84 (100 %) |

Unterschiede der Werte in der Tabelle Nr. XVI zwischen konservativem und operativem Verfahren innerhalb der gleichen Gruppe des Allgemeinzustandes liegen im Bereich des Zufälligen. (Chiquadratprüfverfahren bzw. exakter Fischertest).

3353 Gliederung der Todesfälle unter Berücksichtigung des Zeitraumes, in dem sie nach Therapiebeginn gestorben sind.

Mit dieser Darstellung soll versucht werden, die Mortalität in Abhängigkeit von der Zeit, die seit Therapiebeginn bis zum Todestag vergangen ist, darzustellen. Es läßt sich dabei dann vielleicht erkennen, ob ein Operationsrisiko, von dem häufig gesprochen wird, besteht. Die Darstellung soll außer der Therapiemethode noch den Allgemeinzustand berücksichtigen. Außerdem soll eine Ergebnisverfälschung vermieden werden, die durch folgende Tatsache bedingt ist. Wenn ein Patient, der mit einer Fraktur des proximalen Femurs eingeliefert wird, beispielsweise in den ersten 3 Tagen stirbt, so wird er den Todesfällen nach konservativer Behandlung zugerechnet, weil er noch nicht operiert wurde, sondern vielleicht erst zur Operation vorgesehen war. Das bedeutet, daß der Anteil der in den ersten 10 Tagen gestorbenen Patienten nach konservativer Behandlung fälschlicherweise erhöht wird. Um diesen Fehler möglichst klein zu halten, wurde folgende Korrektur der Werte der in den ersten 10 Tagen Verstorbenen vorgenommen. Es wurde festgestellt, welche Zeit durchschnittlich nach der Aufnahme bis zur Operation verging. Sie betrug 7 Tage. Es zeigte sich, daß in diesem Zeitraum nach der Aufnahme nur Patienten in reduzierten und schlechtem Allgemeinzustand gestorben waren und zwar waren sie sämtlich als konservativ Behandelte erfaßt. Es waren 11 Patienten. Von diesen werden nun 4 Patienten zu den operativ Behandelten dazugerechnet, 7 werden als konservativ behandelt gerechnet. Damit wurde die Anzahl der Gestorbenen innerhalb der ersten 7 Tage auf beide Therapiemethoden verteilt in einem Verhältnis, wie beide Methoden an der Gesamtzahl der Patienten in red. und schl. A.Z. verteilt sind. Dann ergeben sich für die Zeitspanne 0 - 9 Tage nicht 13 Patienten, die konservativ behandelt wurden und gestorben waren, (red. u. schl. A.Z.), sondern nur 9. Entsprechend erhöhte sich die Zahl der Gestorbenen, die operativ behandelt wurden von 2 auf 6. (red. u. Schl. A.Z.). Damit ergeben sich die Werte der Tabelle Nr. XVII. Zuerst sind die absoluten Zahlen der Fälle angegeben, die im jeweiligen Intervall gestorben sind, dann sind diese Zahlen aufsummiert und schließlich sind die %-Anteile dieser aufsummierten Zahlen angegeben in Bezug auf die Zahl pro Gruppe (Behandlungsart und Allgemeinzustand) die insgesamt behandelt wurde (Tote und Lebende).

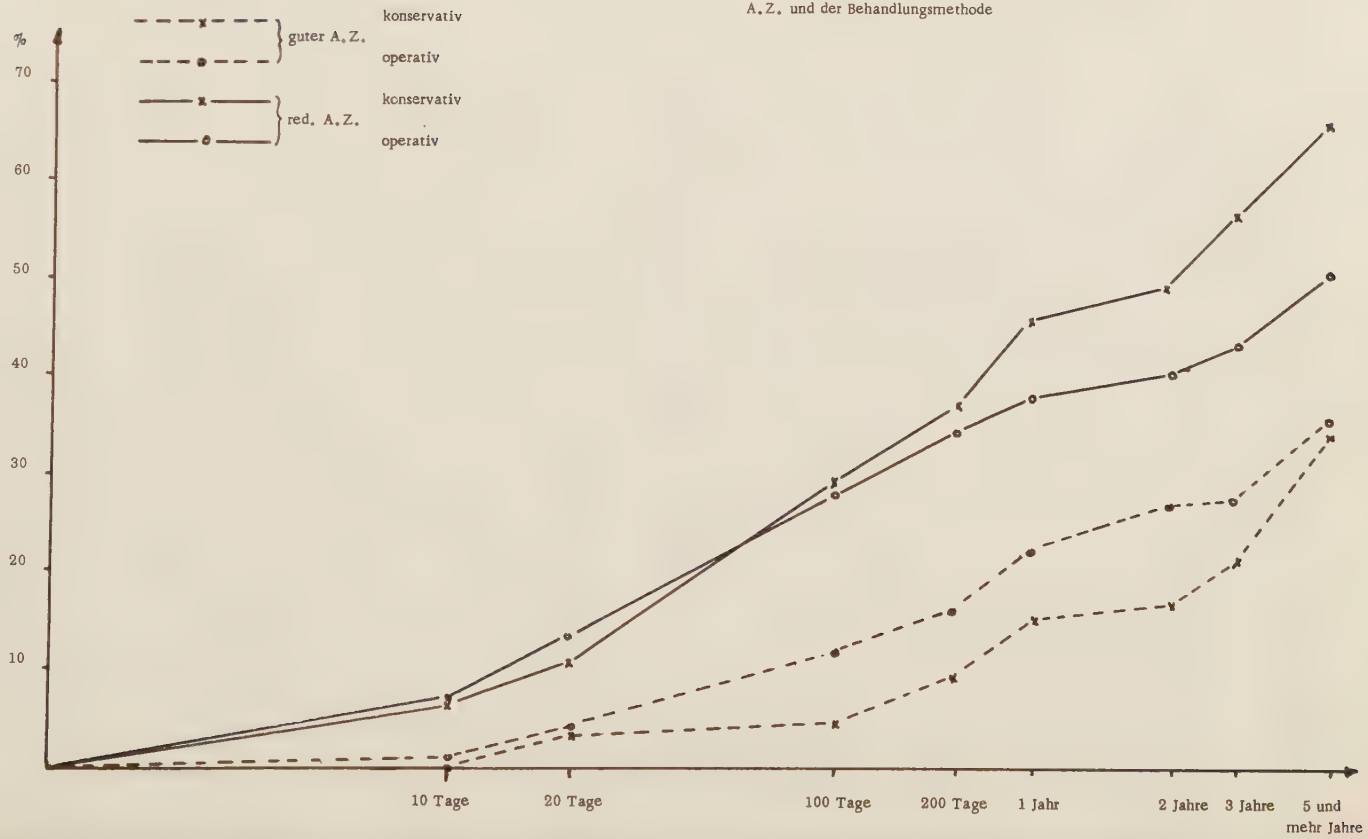
Tabelle Nr. XVII

| | konservativ | | operativ | |
|---|---|---|---|---|
| | guter A.Z. | red. +schl. A.Z. | guter A.Z. | red. +schl. A.Z. |
| | | *) | | *) |
| 0 - 9 | 0 ( 0,0 %) | 9 ( 6,7 %) | 1 ( 1,1 %) | 6 ( 6,8 %) |
| 10 - 19 | 3 ( 3,5 %) | 6 (11,2 %) | 3 ( 4,3 %) | 6 (13,6 %) |
| 20 - 99 | 1 ( 4,7 %) | 24 (29,1 %) | 7 (11,8 %) | 13 (28,4 %) |
| 100 - 199 | 4 ( 9,4 %) | 10 (36,6 %) | 4 (16,1 %) | 5 (34,1 %) |
| 200 - 365 | 5 (15,3 %) | 12 (45,6 %) | 6 (22,6 %) | 3 (37,5 %) |
| 1 - 2 J. | 1 (16,5 %) | 5 (49,2 %) | 4 (26,9 %) | 2 (39,8 %) |
| 2 - 3 J. | 4 (21,2 %) | 10 (56,7 %) | 1 (27,9 %) | 3 (43,2 %) |
| 5 u. mehr J. | 11 (34,1 %) | 13 (66,3 %) | 7 (35,5 %) | 6 (50,0 %) |
| Gestorbene insgesamt | 29 (34,1 %) | 89 (66,3 %) | 33 (35,5 %) | 44 (50,0 %) |
| Gestorbene u. Lebende insges. | 85 (100 %) | 134 (100 %) | 93 (100 %) | 88 (100 %) |

*)Hier sind korrigierte Werte angegeben.
Siehe obigen Text!

Schaubild Nr. VII

% Anteil der Gestorbenen an der Zahl der Toten und noch Lebenden unter Berücksichtigung des A.Z. und der Behandlungsmethode



Im Schaubild Nr. VII sind die Werte der Tabelle Nr. XVII aufgezeichnet. Die Ordinate gibt die aufsummierten %-Anteile wieder, die Abszisse gibt den dekadischen Logarithmus der Zeit vom Aufnahmetag bis zum Todestag an.

Der Vollständigkeit halber sind alle Todesfälle angeführt, auch solche, die erst einige Jahre nach Therapiebeginn eintraten. Deutlich fällt im Schaubild auf, daß die Mortalität, gleich um welche Behandlungsmethode es sich handelt, sehr vom Allgemeinzustand des Patienten zur Zeit der Aufnahme abhängt. Eine Abhängigkeit der Mortalität von der Therapie ist nicht deutlich, wenn die ersten Tage nach Behandlungsbeginn betrachtet werden. Gerade dieser Zeitabschnitt ist am interessantesten, weil die Mortalität hier noch am ehesten mit der Therapie zusammenhängen könnte. Das Chiquadratprüfverfahren bzw. der exakte Fischertest zeigt, daß die Unterschiede in der Mortalität innerhalb der gleichen Gruppe des Allgemeinzustandes im Bereich des Zufälligen liegen. Sinnvollerweise werden nur die Zahlen bis 199 Tage verglichen.

## 4 Vergleich mit den Ergebnissen anderer Autoren - Diskussion

Ein Vergleich der eigenen Ergebnisse mit denen anderer Autoren ist nicht ganz einfach, weil die Ergebnisse im Allgemeinen nicht klar formuliert sind oder nach verschiedenen Gesichtspunkten dargestellt werden. Am interessantesten sind die Arbeiten, bei denen Ergebnisse nach operativer und konservativer Therapie in genügender Zahl und unter gleichen Gesichtspunkten verglichen werden, (z.B. Krause/1966). Im Folgenden werden zu den wichtigsten Punkten Vergleiche gezogen.

### 41 Komplikationen während des Klinikaufenthaltes

Die eigenen Ergebnisse sind in ( ) zugeführt.

Decubitus: Aronsson (1950) berichtet, daß von den konservativ behandelten trochanteren Frakturen in 6,2 % (3,6 %), bei den operativ Behandelten in 1,7 % (1,3 %) ein schwerer Decubitus entstanden war. Interessant ist, daß sich diese Erkrankung genau wie im Tübinger Krankengut trotz des operativen Vorgehens mit seiner frühen Mobilisation der Patienten nicht vermeiden ließ.

Wundeiterung bzw. Drahtinfekte: Im Krankengut von Aronsson (1950) waren in 14, 7 % (4, 2 %) bei konservativer Behandlung Drahtinfekte zu verzeichnen. Genau wie im Tübinger Krankengut kam es in keinem Fall nach operativer Behandlung zu Wundinfekten bzw. Eiterungen.

Pneumonie: Im Krankengut von Mittag u. Mittag (1956) waren bei 10, 6 % (2, 0 %) der operativ Behandelten Pneumonien aufgetreten, die nicht zum Tode führten. Von den konservativ Behandelten erkrankten 30 % (6, 6 %) an Pneumonie. Diese Komplikation führte in allen Fällen zum Tode.

Lungenembolie: In 7 % (1, 8 %) trat bei Aronsson (1950) nach konservativer Behandlung eine Lungenembolie ein, nach operativer Therapie in 3, 4 % (0, 7 %). Diese Komplikation führte bei ihm in keinem Fall zum Tode.

Die Ergebnisse der Frühkomplikationen von Aronsson (1950) zeigen gleichgerichtete Abweichungen zwischen den beiden Methoden. Es sei nochmals betont, daß die Unterschiede bei den eigenen Ergebnissen im Bereich des Zufälligen liegen.

## 42 Gesamtaufenthalt

Es sind die Angaben über den Gesamtaufenthalt anderer Autoren einander kurz tabellarisch gegenübergestellt. (Angaben in Wochen).

Tabelle Nr. XVIII

| | konservative Methode | operative Methode | Differenz in Wochen (kons. - op.) |
|---|---|---|---|
| Aronsson (1950) | 21, 6 | 8, 4 | 13, 2 |
| Bickel u. Jackson (1950) | 11, 3 | 10, 7 | 0, 6 |
| Bremner u. Graham (1958) | 14, 5 | 7, 4 | 7, 1 |
| Spohn (1957) | 12 - 14 | 0 | 0 |
| Univ. Klinik Tübingen | 11, 4 | 6, 3 | 5, 1 |

Auffallend sind die Werte von Bickel und Jackson (1950), weil bei beiden Therapiemethoden ein nur geringfügiger Unterschied der Gesamtaufenthaltszeit in der Klinik besteht. Trotzdem darf die längere Gesamtaufenthaltszeit in der Klinik nach konservativer Behandlung als sicher gelten, denn selbst Spohn (1957), als Befürworter der konservativen Methode bei trochanteren Frakturen, gibt dies zu. Diese längere Aufenthaltszeit und entsprechend auch Bettruhe sind ein sehr gewichtiger Nachteil der konservativen Therapie. Zum Einen aus der Sicht des Patienten, für den eine längere Bettruhe im Dauerzugverband wenig angenehm ist, zum Anderen aus der Sicht der Klinik. Bei der Knappheit an Pflegepersonal und Betten ist dieser Gesichtspunkt nicht zu vernachlässigen.

## 43 Allgemine Beweglichkeit und Gehfähigkeit

Hier ist ein Literaturvergleich ganz besonders schwierig und geradezu fraglich, weil die einzelnen Autoren ganz unterschiedlich gruppieren und dabei das Schwergewicht entweder mehr auf funktionelle oder auf anatomische Gesichtspunkte legen.

Es ist in folgender Tabelle versucht worden, jeweils die funktionell guten Ergebnisse anderer Autoren zusammenfassend darzustellen.

Tabelle Nr. XIX

| | konservativ behandelte | | operativ behandelte | |
|---|---|---|---|---|
| | Schenkelhals-Frakturen | trochant. Frakturen | Schenkelh. Frakturen | trochant.. Frakturen |
| Aronsson (1950) | | 81 % | | 97 % |
| Bickel u. Jackson (1950) | | 60 % | | 80 % |
| Kolb (1950) | | | | 50 % |
| Mittag, Mittag (1956) | | | 57 % | 64 % |
| Spohn (1957) | | 78 % | | |
| Chirur. Univ. Klinik Tübingen | 56 % | 74 % | 59 % | 62 % |

Die Zusammenstellung läßt erkennen, daß bei Aronsson (1950) und Bickel und Jackson (1950) die operative Methode eventuell bessere Ergebnisse gebracht hat.

44 Ergebnisse der Röntgenkontrolle

Kopfnekrose: Es seien die Angaben, die Nigst (1964) in seiner Sammelstatistik macht, zum Vergleich herangezogen. Danach streuen die angegebenen Werte der einzelnen Autoren recht erheblich. Durchschnittlich ergeben sich nach konservativer Behandlungsmethode der Schenkelhalsfrakturen ≈16 % Kopfnekrosen und nach operativer Methode ≈ 22 %. In jedem Fall liegen die Ergebnisse der Chirurgischen Universitätsklinik Tübingen darunter (bei konservativer Behandlung 3,1 %, bei operativer 16,7 %.

Pseudarthrose: Die Sammelstatistik von Nigst (1964) ergibt nach konservativer Behandlung dislozierter Schenkelhalsfrakturen durchschnittlich 37 %, undislozierter Schenkelhalsfrakturen 1,3 %, nach operativer Behandlung von Schenkelhalsfrakturen 15 % Pseudarthrosen. Nigst (1964) zeigt darüberhinaus, daß das Prinzip des steilen Nagels die günstigsten Ergebnisse bringt. Im Krankengut der Tübinger Chirurgischen Universitätsklinik sind Pseudarthrosen nur sehr selten beobachtet worden, was damit zusammenhängen könnte, daß die Häufigkeit der Pseudarthrose ganz entscheidend von der primären Dislokation der Fraktur abhängt.

45 Mortalität

Sie ist in dem durchschnittlich hohen Lebensalter der Patienten schon normalerweise nicht unerheblich, umso wichtiger ist sie bei der Frage nach der zweckmäßigsten Therapie einer Fraktur des proximalen Oberschenkels einzuschätzen.

Von der operativen Therapie hält das Operationsrisiko ab, von der konservativen die lange Liegezeit mit der Gefahr, daß es zu lebensbedrohlichen Komplikationen kommt. Der Wichtigkeit der Mortalität entsprechend nehmen praktisch alle Autoren zu dieser Frage Stellung. Leider wird in vielen Fällen nicht angegeben, auf welchen Zeitraum sich die Mortalität bezieht. Häufig beziehen sich die Angaben auf die Zeit des Klinikaufenthaltes, der aber, wie gezeigt wurde, bei der konservativen Methode erheblich länger sein kann. Trotzdem vergleichen Schmupelick und Jatzen (1953) auf Grund

einer Sammelstatisik die Mortalität von 2006 Fällen konservativ behandelter Brüche (Mortalität 28,4 %) mit 998 operativ behandelter (Mortalität 15,2 %). Das Ergebnis muß aus den oben genannten Gründen höchst vorsichtig betrachtet werden.

In der folgenden Tabelle wurden die Ergebnisse der Mortalität aus dem Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik Tübingen auf die Zeit bezogen, die bei den aufgeführten Autoren angegeben wurde und in Klammern hinter deren Angaben zugefügt.

Tabelle Nr. XX

Mortalität nach

| | konservative Therapie | operative Therapie |
|---|---|---|
| Aronsson (1950) | 15,8 % (23 %) | |
| Bickel u. Jackson (1950) | 25,0 % (13 %) | 8 % (14 %) |
| Mittag u. Mittag (1956) | | 14 % ( 9 %) |
| Spohn (1957) | 13,7 % (20 %) | |

Die umgerechneten eigenen Ergebnisse weichen zum Teil um $\approx$ 10 % von den Werten der Literatur ab. Der Grund hierfür könnte in einer unterschiedlichen Auswahl liegen oder aber durch den Zufall bestimmt sein.

Auf Grund der ungleichen Bedingungen bezüglich einer Auslese und der Dauer der Behandlung ist ein Vergleich schwierig oder wenig sinnvoll. Zumindest scheint kein eklatanter Unterschied bezüglich der Mortalität bei den beiden Verfahren zu bestehen, der allein es erlauben würde, eines der beiden Verfahren zu bevorzugen. Dahingehend sprechen auch die eigenen Ergebnisse. In keinem Zeitabschnitt, der von Interesse ist, besteht irgend ein signifikanter Unterschied zwischen der Mortalität nach konservativer bzw. operativer Therapie.

## 46 Diskussion

Wie einleitend bemerkt wurde, besteht heute weitgehend Einigkeit darüber, daß Schenkelhalsfrakturen zweckmäßig operativ angegangen werden. Eine Ausnahme gibt es hier nur bei den eingekeilten Valgusfrakturen. Ganz anders verhält es sich bei den Frakturen des Trochantermassivs. Es gibt entschiedene, fast fanatische Anhänger der konservativen und operativen Methode. Wenn man sich für eine Therapiemethode der Frakturen des proximalen Femurs entschließen will, stehen folgende Fragen zur Diskussion:

Welche Methode ergibt

1. weniger Frühkomplikationen? (Komplikationen während des Klinikaufenthaltes)
2. eine geringere Mortalität?
3. bessere Behandlungsergebnisse, bzw. weniger Spätkomplikationen?
4. eine kürzere und für den Patienten erträglichere Aufenthaltszeit in der Klinik?

Besteht nicht schon vor Beginn der Untersuchung eine Neigung zur einen oder anderen Methode, so fällt es teilweise ausgesprochen schwer, auf diese Fragen Antworten zu finden, die beiden Methoden gerecht werden. Es wurde der Versuch gemacht, alle Fehler, die einem Vergleich der beiden Methoden anhaften können und die bedingt sind durch die Verschiedenheit der Methoden, zu korrigieren, so z.B. eine einseitige Auslese des Krankengutes, eine zeitlich unterschiedliche Betrachtung der Frühkomplikationen oder Mortalität etc. Leider ist, durch die Art der Arbeit bedingt, die Nachuntersuchung nach zeitlich verschiedenen Abständen seit Beginn der Therapie erfolgt.

Alle Ergebnisse, die von Interesse sind, wurden mit dem Chiquadratprüfverfahren bzw. dem exakten Fischertest untersucht, wobei das Signifikanzniveau auf 5 % festgelegt wurde ($p = 0,05$). Hierbei ergaben sich folgende Antworten auf die 4 Fragen:

Zwischen konservativer und operativer Therapiemethode besteht

1. kein signifikanter Unterschied, was die Häufigkeit der Frühkomplikationen (Pneumonie, Kreislaufversagen, Embolie etc.) betrifft.

2. kein signifikanter Unterschied, was die Mortalität nach gleichen Zeitabschnitten vom Aufnahmetag des Patienten an betrifft. Auch bezüglich der Todesursache ergibt sich kein signifikanter Unterschied.

3. kein signifikanter Unterschied, was die allgemeine Gehfähigkeit und Beweglichkeit nach der Behandlung betrifft. Für Spätkomplikationen wie Kopfnekrosen, Pseudarthrosen, Arthrosen ergibt sich ebenfalls kein signifikanter Unterschied.

4. ein signifikanter Unterschied sowohl bezüglich des Gesamtaufenthaltes als auch der Bettruhe. Die operative Methode erlaubte es, die Patienten nach durchschnittlich 6,3 Wochen zu entlassen. Konservativ behandelte Patienten mußten durchschnittlich 11,4 Wochen bis zu diesem Zeitpunkt warten.

Nachdem die Punkte 1 - 3 keine Entscheidung ermöglichen und auch die entsprechenden Angaben der Literatur nach beiden Richtungen zugunsten der konservativen als auch operativen Methode abweichen, bleibt allein Punkt 4. Bei der heutigen Situation der Kliniken, was das Pflegepersonal und Betten anbelangt, ist dies allerdings ein sehr gewichtiger Punkt, der eine Entscheidung zugunsten des operativen Vorgehens eigentlich erlauben sollte.

## 5 Zusammenfassung

Anhand der Ergebnisse von 400 Patienten mit Frakturen des proximalen Femurs, von denen 223 (= 55,7 %) konservativ und 177 (= 44,3 %) operativ behandelt wurden, wurde zwischen operativer und konservativer Therapie abgewogen. Unter Berücksichtigung des Verlaufs der Frakturlinie und des Allgemeinzustandes ergab der Vergleich bezüglich der Frühkomplikationen, der allgemeinen Beweglichkeit und Gehfähigkeit, der röntgenologischen Ergebnisse (Spätkomplikationen), der Todesursachen und Mortalität einen zufälligen Unterschied der Häufungen (Chiquadratprüfverfahren bzw. exakter Fischertest mit $p = 0,05$). Lediglich bezüglich des Aufenthaltes in der

Klinik und der Bettruhe zeigte sich ein Unterschied zugunsten der operativen Therapie, der nicht im Bereich des Zufälligen liegt.

## 6 Literaturverzeichnis

ANSCHÜTZ, nach H. Nigst: Hüftgelenk und proximaler Oberschenkel. Stuttgart, G. Thieme, 1964.

ARONSSON, H.: Treatment of intertrochanteric and pertrochanteric fractures of femur. Traction or internal fixation? Acta chir. scand. 100, 110 (1950).

AXHAUSEN, W.: Die Arthrosis deformans des Hüftgelenks nach genagelter Schenkelhalsfraktur. Chirurg 22, 304 (1951).

BANKS, H.H.: Factors influencing the result in fractures of the femoral neck. J.Bone Jt. Surg. 44 A, 931 (1962).

BAUD, B.: Coxa vara als Komplikation von fächerförmigen Drahtfixationen pertrochanterer Femurfrakturen. Chirurg 26, 468 (1955).

BICKEL, W.H., A.E. JACKSON: Intertrochanteric fractures of the femur. An analysis of the end-results of 126 fractures treated by various methods. Surg. Gynec. Obstet. 91, 14 (1950).

BÖHLER, L.: Die Technik der Knochenbruchbehandlung. Wien, W. Maudrich, 1954.

BÖHLER, L., J. ENDER: Hüftkopfnekrose nach Schenkelhalsnagelung, ihre Häufigkeit und Versuche der Verhütung. Wiederher. Chir. Traum. 1, 127, Basel -New York, S.Karger, 1953.

BREMNER, R.A., D.W. GRAHAM: Treatment of pertrochanteric and basal fractures of the femur by immediate fixation with a two-piece nail and plate. J. Bone Jt. Surg. 40 B, 694 (1958).

BRÜTSCH, H.: Die Spätkomplikationen nach extra-artikulär genagelten Schenkelhalsfrakturen. Helv. chir. Acta 13, 92 (1946).

BUMILLER, H.: Mechanik der Schenkelhalsnagelung. Bruns' Beitr. Klin. Chir. 178, 79 (1949).

CHARNLEY, J., N. J. BLOCKEY, D.W. PURSER: The treatment of dispaced fractures of the neck of the femur by compressions. Preliminary report. J. Bone Jt. Surg. 39 B, 45 (1957).

CHRISTOPHE, K., L.G. HOWARD, T.A. POTTER, J.A. DRISCOLL: Study of 104 consecutive cases of fractures of hip. J. Bone Jt. Surg. 35 A, 729 (1953).

GARDEN, R.S.: The structure and function of the proximal end of the femur. J. Bone Jt. Surg. 43 B, 576 (1961).

GELBKE, H., H. DZIEKAN: Late results following nailing of fractures of neck. Zbl. Chir. 77, 316 (1952).

HACKSTOCK, H., M.H. HACKENBROCH JUN.: Stabilitätsuntersuchungen verschiedener Osteosynthesematerialien beim Schenkelhalsbruch. Hefte zur Unfallheilkunde 97, 53 (1968).

HELLNER, H., R. NISSEN, K. VOSSSCHULTE: Lehrbuch der Chirurgie. Stuttgart, G. Thieme, 1967.

KOLB, O.: Nachuntersuchungen an Schenkelhalsfrakturen. Chirurg 21, 467 (1950).

KRAUSE, F.: Operative und konservative Therapie der Frakturen im Trochanterbereich. Beitr. Orthop. 13, H. 7, 389 (1966).

KROTSCHEK, H.: Die Böhlernageltechnik. Hefte zur Unfallheilkunde 97, 65 (1968).

KÜNTSCHER, G.: Praxis der Marknagelung. Stuttgart, F.K. Schattauer, (1962).

KÜNTSCHER, G.: Zur Technik der Schenkelhalsnagelung. Zbl. Chir. (1948/I), 1164.

LINDER, A.: Statistische Methoden für Naturwissenschaftler, Mediziner und Ingenieure. Basel und Stuttgart: Birkhäuser 1960.

MAATZ, R.: Zur Kritik der Schenkelhalsnagelung. Zbl. Chir. 75, 549 (1950).

MAATZ, R., K. HAASCH: Wesen und Technik der Nagelung pertrochanterer Oberschenkelfrakturen mit geradem Küntscher-Nagel. Chirurg 30, 177 (1959).

MATTI, H.: Die Schenkelhalsbrüche und ihre Behandlung. Berlin, J. Springer, 1931.

MC ELVENNY, R.T.: Roentgenographic interpretation of what constitutes adequate reduction of femoral neck fractures. Surg. Gynec. Obstet. 80, 97 (1945).

MITTAG, G., G. MITTAG: Behandlung, Verlauf und Spätschicksal von 300 Schenkelhalsfrakturen. Chirurg 27, 224 (1956).

NIGST, H.: Hüftgelenk und proximaler Oberschenkel. Stuttgart, G. Thieme, 1964.

PASCHOUD, H.: Les embrochages en cônes opposés des fractures du col fémoral. Helv. Chir. Acta 13, 452 (1946).

PUGH, W.L.: A self-adjusting nail-plate for fractures about the hip-joint. J. Bone Jt. Surg. 37 A, 1085 (1955).

REIMERS, C.: Zum Prinzip der Gleitosteosynthese bei Versorgung medialer Schenkelhalsbrüche. Hefte zur Unfallheilkunde 97, 77 (1968).

RUTISHAUSER, E., G. MAJANO: Lésions osseuses par surcharge dans la squelette normal et pathologique. Bull. schweiz. Akad. med. Wiss. 6, 333 (1950).

SALEM, G.: Erfahrungen bei 798 Schenkelhalsfrakturen. Langenbecks Arch. klin. Chir. 268, 602 (1951).

SCHOCH, J.: Zur Biologie und Mechanik der Nagelung der med. Schenkelhalsfraktur. Z. Orthop. 89, 485 (1958).

SCHUMPELIK, W., P.M. JANTZEN: Die Versorgung der Frakturen im Trochanterbereich mit einer nicht spannenden Laschenschraube. Chirurg 24, 506 (1953).

SMITH, L.D.: Hipfractures. The role of muscle contraction or intrinsic forces in causation of fractures of neck. J. Bone Jt. Surg. 35 A, 367 (1953).

SOERLIE, S.: Medial Fractures of neck, to nail or not to nail. Acta chir. scand. 107, 113 (1954).

SPOHN, K.: Ergebnisse bei konservativer Behandlung pertrochanterer Schenkelhalsbrüche. Mschr. Unfallhk. 55 (1957).

ZOTTER, K.: Indikation zur Nagelentfernung. Hefte zur Unfallheilkunde 97, 153 (1968).

## Lebenslauf

Als erster Sohn des Kaufmanns Friedrich Lorch und seiner Ehefrau Edith Lorch, geb. Stübler wurde ich, Friedrich Lorch am 3. Mai 1945 in Metzingen geboren. Dort trat ich 1951 in die Grundschule ein und wechselte 1955 ins math.-nat. Gymnasium Metzingen, wo ich 1964 das Abitur ablegte. Ab Sommersemester 1964 war ich ordentlicher Student an der Medizinischen Fakultät der Universität Tübingen. Im April 1965 bestand ich dort die naturwissenschaftliche Vorprüfung und im September 1966 die ärzliche Vorprüfung. In der Zeit vom 15. September 1969 bis zum 10. Februar 1970 legte ich das medizinische Staatsexamen an der Universität Tübingen mit Erfolg ab.

Metzingen, den 11. Februar 1970

Für die Überlassung des Themas möchte ich Herrn Privatdozent Dr. W. Mayer herzlich danken, desgleichen Herrn Prof. Dr. Dick für die Übernahme des Koreferates.

FOTO-DRUCK
Druckerei Reinhardt · 7411 Reutl.-Sondelfingen · Hopfengartenstr. 49